87/6, 20 maart, verschijnt 2× per maand, ƒ 8,50/BF 170

Programmeerbare logica aarzelend toegepast

Automatisering bij Merlin Gerin

Correctiesystemen voor industriële opnemers

ELEKTRONICA

BIBLIOTHEEK
UNILEVER RESEARCH LABORATORIUM
VLAARDINGEN

Kleinschalige produktie in SMT

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

T E C H M A T I O N   E L E C T R O N I C S

Microscopische verschillen zijn van beslissend belang in de micro-elektronica. Dat geldt uiteraard voor specificaties, kwaliteitsniveau en innovatie, maar evenzeer voor leveringstijden, service, enzovoort. Techmation Electronics beseft dat. We onderscheiden ons door een miniscule voorsprong. Maar dat béétje beter is voor onze afnemers van heel wezenlijk belang. Omdat het de resultaten aanzienlijk verbetert. De moraal – waakzaamheid loont – geldt daarom ook heel nadrukkelijk in de micro-elektronica.

Techmation Electronics bewijst dat bijvoorbeeld met read-outs. Ook in dat segment bieden we u wezenlijk meer: in de vorm van dot-matrix alfanumerieke en grafische LCD-displays met stuurelektronica, maar ook met LED-, plasma- en vacuüm-fluorescentiedisplays, enzovoort. Allemaal componenten die nèt iets meer bieden.

TECHMATION ELECTRONICS B.V.

Techmation Electronics: een beslissend beetje beter

Techmation Electronics BV, Postbus 9 4175 ZG Haaften. Informatie: Tel. 04189-2222. Telex 50423

DDC metrix GENERAL INSTRUMENT DigiTec CRYSTALOID ELECTRONICS

COLOFON

20 maart 1987
35e jaargang
nr 6

ELEKTRONICA
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer
tel.:(05700) 91911, telex:49540

verschijnt 21 × per jaar.

Uitgever:
H.N.J. Jansen

Bladmanager:
A. Nuesink

Redactie:
Hoofdredactie: E.Th. Stavenuiter, ing. H.H.W.M. de Vries (adj.)
Eindredactie: J.C. Meijer, H.J.A. Klappe (05700) 91470
Kernredactie: E.Th. van Gelder, ing. R.A. Keijzer, ing. A.H. Verbunt
Redactie-assistente: Dinie Kaauw (05700) 91374
Centrale Redactie KTT: ing. J.E. Boswijk.

Medewerkers:
H. van Bon, P de Casparis, drs. R.T. Chömpff, ir. J.P.C. van Gennip, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, drs. W.D.M. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, dr.ir. E.H. Nordholt, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, M.v.d. Ven, D. Winia.

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), H. Dennert (Japan), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: W. Kao.
05700-91476 (M. Flameling),
05700-91471 (H. Smienk)
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland f 115 (incl. BTW)
België F 2070 (incl. BTW)
Buitenland f 260
Losse nummers: Nederland f 8,50 (incl. BTW)
België F 170 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers:
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91473
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91481

België:
Verantwoordelijk uitgever voor België:
H.N.J. Jansen, p/a Van Putlei 33, 2000 Antwerpen

Besteladres:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen, tel.: 03-2387986.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1987.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteursen uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht, tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

notu vak
lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

INHOUD

De omslagfoto:
Oppervlaktemontage vindt steeds meer toepassing bij grootschalige produktie van elektronische schakelingen. Door het beschikbaar komen van betaalbare ontwerphulpmiddelen en geschikte produktie-apparatuur, dringt oppervlaktemontage echter hoe langer hoe meer het domein binnen van de kleinschalige toepassingen. Hierbij kunnen we denken aan het vervaardigen van prototypen en proefseries ter voorbereiding van grotere produktieseries, maar ook aan de „echte" produktie van kleine series. Op pagina 30 begint een tweedelig artikel dat in het teken staat van kleinschalige oppervlaktemontage.
(Foto: Philips).

85

ACTUEEL 8
Agenda 10
Zakennieuws 12
Personalia 12

INDUSTRIE

AUTOMATISERING

Produktie-automatisering bij Merlin Gerin
Frans, maar niet met Franse slag 16

OPNEMERS
Correctiesysteem voor industriële opnemers
Microprocessor corrigeert niet-lineariteit en temperatuurafwijkingen . . 26

TECHNIEK

OPPERVLAKTEMONTAGE
Kleinschalige produktie in SMT
Deel 1: Computerondersteund ontwerpen van de schakeling en print . 30

TELECOMMUNICATIE
Technieken in System 12
Deel 2: Het schakelpoort-IC: een „telefoonkiezer" in VLSI 43

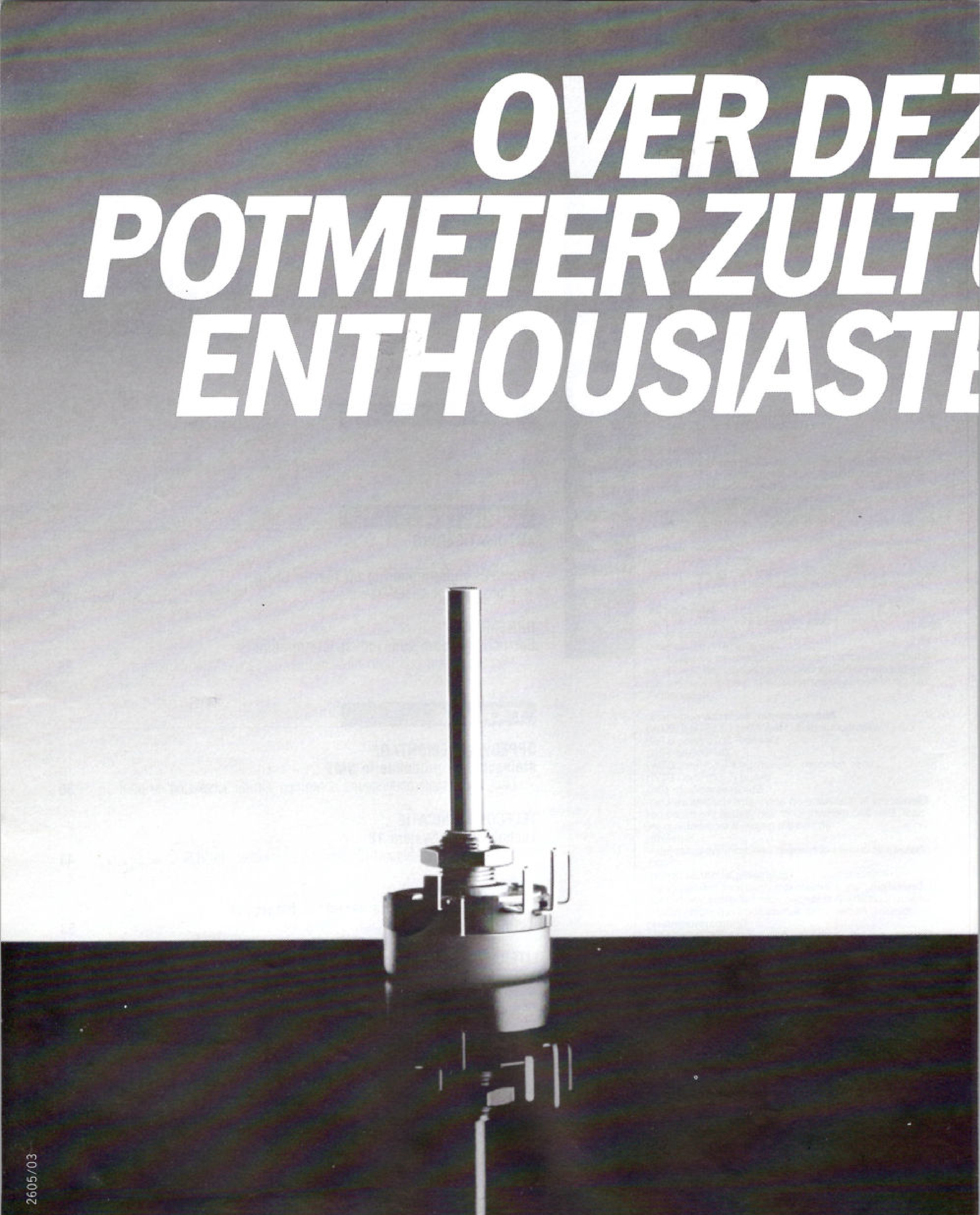
HALFGELEIDERS
Programmeerbare logica aarzelend toegepast
Optimisme van PLD-fabrikanten te groot 53

LITERATUUR
Programmeerbare logica in de praktijk 55
Lichtwellenleiter-Technik 56
Lichtwellenleiter in Energie- und Automatisieriungsanlagen 56

PRODUKTINFORMATIE 61

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 3 april.

OOK OP VIDITEL ELEKTRONICA PAG.*230051#



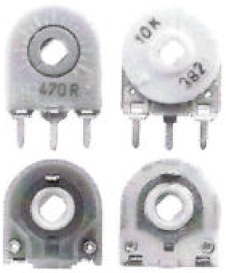
HANDELMAATSCHAPPIJ ISOLECTRA BV, **HOOFDKANTOOR ROTTERDAM:** DOVENETELSTRAAT 25, POSTBUS 588, 3000 AN ROTTERDAM, TELEFOON 010 - 461 99 11, **FILI**

'E

J IN 1995

'R ZIJN.

Op het eerste gezicht verschillen de potentiometers van Isolectra nauwelijks van andere potmeters. Het verschil wordt na verloop van jaren pas duidelijk. Dan blijkt dat een AB potmeter z'n werk nog altijd probleemloos en zonder storingen doet. Het is dan ook zeker geen toeval dat de potmeters van AB-Elektronik tot het leveringsprogramma van Isolectra behoren. Juist omdat Isolectra voorrang geeft aan kwaliteit vertegenwoordigt het fabrikanten die elk op hun eigen terrein toonaangevend zijn. Fabrikanten van elektrotechnische materialen en telekommunikatie-apparatuur die onze opvattingen ten aanzien van kwaliteit en dienstverlening delen.



Gekapselde trimpotentiometers

AB is een van die fabrikanten en produceert naast potentiometers ook trimmers, draaiweerstanden, dempingsregelaars, schuifweerstanden en hybrideschakelingen. Informatie over de diverse AB produkten en welke voor u de juiste zijn geven wij u graag. Uitvoerig en afgestemd op uw behoefte. Omdat we er van uitgaan dat begeleiding en advies van hetzelfde hoge niveau moeten zijn als de produkten die we leveren. Zo gaat onze dienstverlening net iets verder.

Als deze manier van werken u aanspreekt, stuur dan onderstaande bon op.

ISOLECTRA, WANT ZWAKKE SCHAKELS ZIJN ER AL GENOEG.

Bon voor alle informatie over AB potentiometers.
Stuur deze bon naar Handelmaatschappij Isolectra bv, Antwoordnummer 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: ____________________

naam bedrijf: ____________________

adres: ____________________

postkode: ____________________

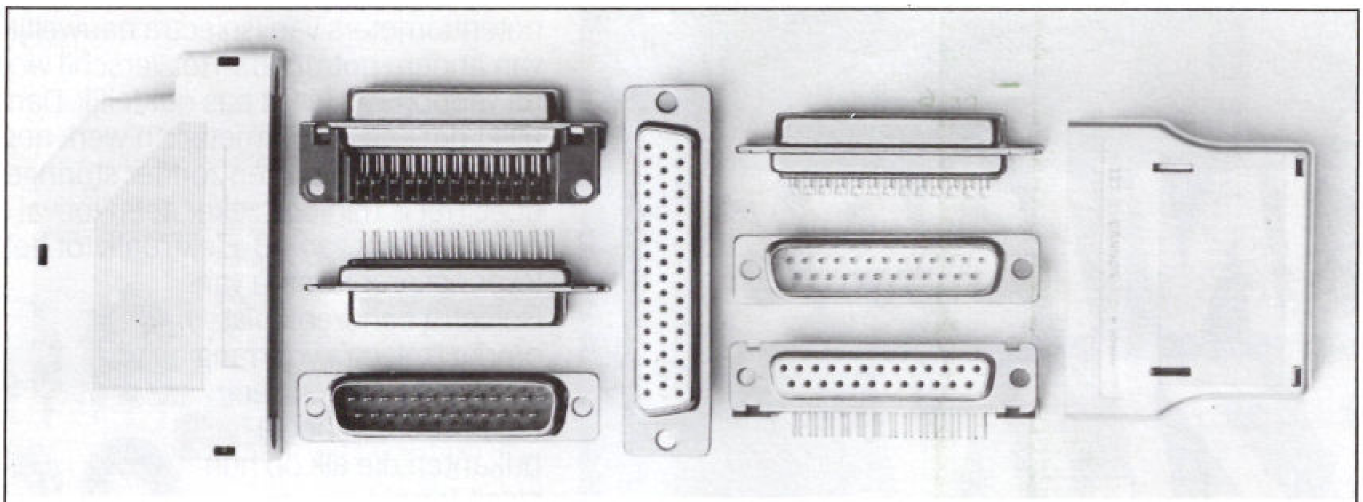
plaats: ____________________

telefoonnr.: ____________________

EA6

isolectra

ZWOLLE: RIJNLAAN 41, POSTBUS 413, 8000 AK ZWOLLE, TELEFOON 038 - 54 78 22.



ALTIJD UP-TO-DATE

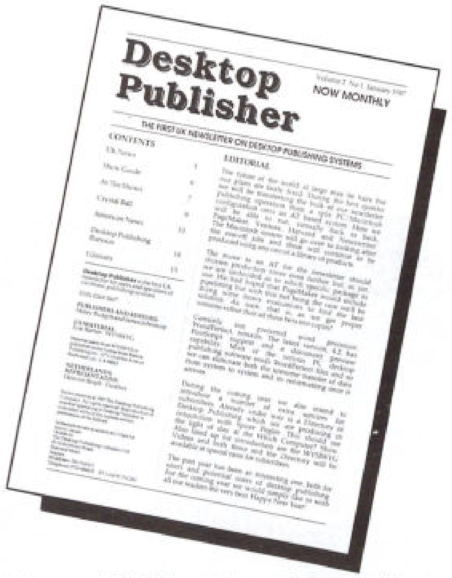
De D-Sub connector werd 30 jaar geleden door ITT Cannon ontwikkeld en is nu een algemeen aanvaardde standaard interconnectie geworden. (V-24, RS232).
Onze produktingenieurs hebben in die 30 jaar niet stilgezeten. Talloze varianten werden ontwikkeld om aan de groeiende behoefte te voldoen.
Een greep uit enkele recente ontwikkelingen:
- D-Sub voor bandkabel (metalen of kunststof behuizing)
- Vertinde soldeeraansluitingen voor kortere soldeertijden (K91 serie)
- Vertinde behuizingen met of zonder dimples voor betere aarding
- Kunststof beschermkappen, al dan niet afgeschermd, met lange vergrendelingsschroeven, voor ronde kabel en bandkabel.

ITT CANNON

Postbus 212, 4900 AE Oosterhout
Meerpaal 12 A, 4904 SK Oosterhout
Tel. 01620-52944
Telex 54918

Desktop Publisher

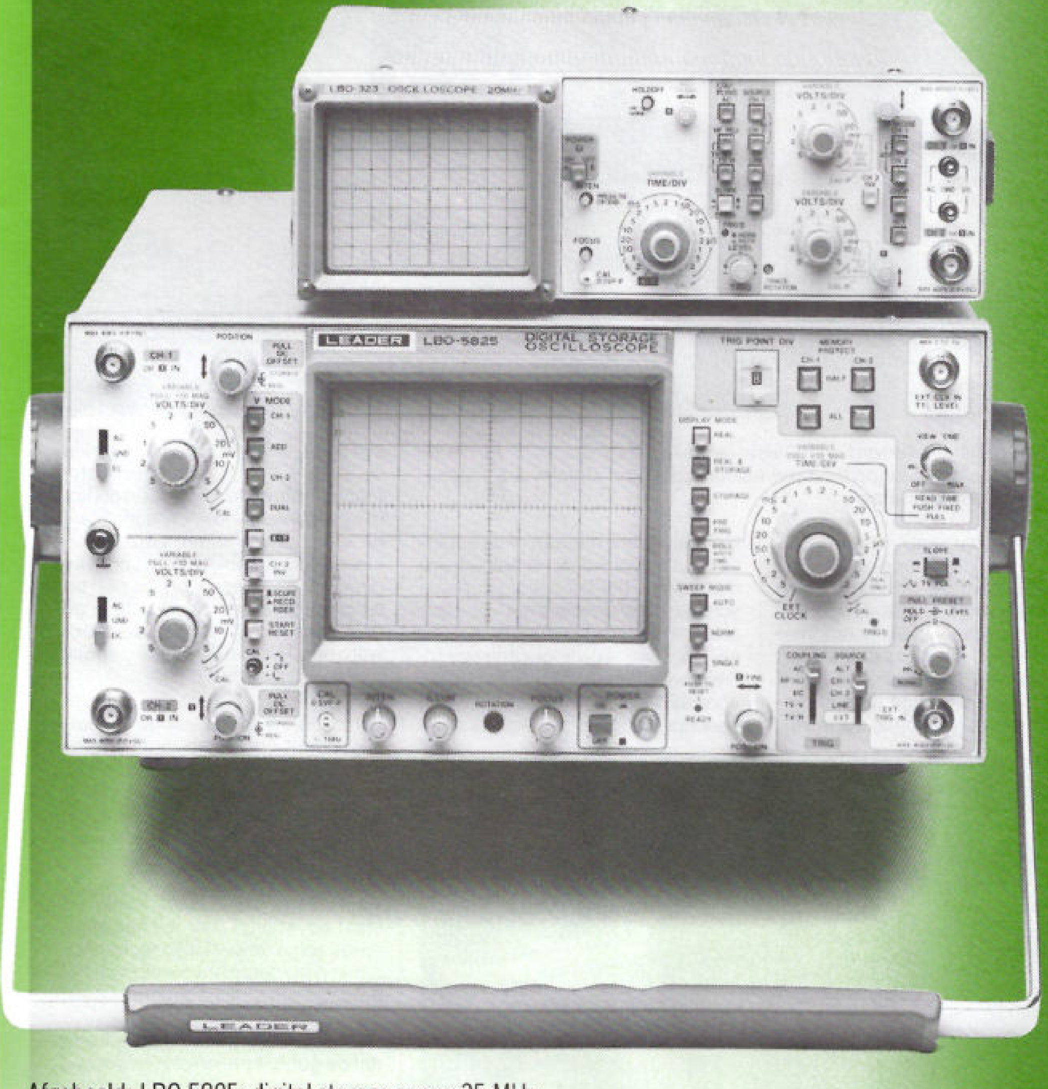
The leading newsletter on DP from the United Kingdom. Order now from Kluwer Technische Tijdschriften B.V. Deventer at only £ 125 per year.
Trial-issues will be sent on request.



Abonnees op **ELEKTRONICA** hebben recht op 10% korting. Bestellen via **ELEKTRONICA** heeft als voordeel levering tegen dagkoers. Bestellen van proefnummers: H. ten Bosch, **ELEKTRONICA,** Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer.

Leader, een merknaam van wereldklasse op het gebied van elektronische meetapparatuur.
De ruim 30 jaar ervaring van Leader in ontwikkeling en produktie, staat garant voor betrouwbaarheid en kwaliteit van Uw meetinstrument.

Face of a real leader



Afgebeeld: LBO 5825: digital storage scope 35 MHz.
LBO 323 : mini portable 20 MHz. (ook leverbaar in 40 en 60 MHz. met dual time base).

Van huis uit is Leader gespecialiseerd in afregelapparatuur voor produktieprocessen in de elektronische industrie. Leader vormt vaak een standaard binnen deze veeleisende industrie. Maar Leader doet meer.....
Dezelfde mensen ontwikkelen en produceren ook een breed scala professionele 'general purpose' meetapparaten. Met als resultaat: meer dan 150 meetinstrumenten op diverse gebieden.
Uitgebreide informatie ligt voor u klaar!

LEADER
VOORAANSTAAND IN MEETTECHNIEK

LEADER ELECTRONIC MEASURING INSTRUMENTS 1986/87 LEADER ELECTRONICS CORP.

INFORMATIE

Stuur deze bon op of bel
Vogel's Import BV
tel. 040-415547

Bedrijf: ....
Naam: ....
Adres: ....
Postcode: ....
Plaats: ....
Telefoon: ....
Mijn interesse gaat uit naar: ....

....

vogel's

Vogel's Import BV,
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven.
Tel.: 040-415547.

Rijkspolitie te Water ontwikkelt scheepvaart-controlesysteem

ROTTERDAM – Met ingang van 1 maart jl. werd door de Rijkspolitie te Water in fases een geautomatiseerd controlesysteem ingevoerd tussen Rotterdam en Lobith. Landelijke invoering van het systeem zal nog enige jaren op zich laten wachten. Eerst wil men op het traject de benodigde praktijkervaring opdoen en ten tweede is het huidige mobilofoonnet (ALEX) niet geschikt voor intensieve datacommunicatie. Het nieuwe verbindingsnet (PODACS) dat rond 1990 wordt ingevoerd is daarvoor wel te gebruiken.

Grote voordelen van het systeem zijn dat dubbele controles van schepen op het traject worden voorkomen en dat de RP te Water een beter (statistisch) inzicht krijgt in de aard en de kwantiteit van de gesignaleerde 'tekortkomingen' van de binnenscheepvaart. Het systeem is bovendien zodanig beveiligd dat de privacy van schippers en bemanningsleden blijft gewaarborgd.

Aan de opzet en de ontwikkeling van het nu ingevoerde systeem is ruim drie jaar gewerkt door *A. van de Broeke* van het Stafbureau van het Landelijk Commando van de RP te Water in Driebergen en *A. Buijense* van het Bureau Elektronische Informatieverwerking van de Algemene Verkeersdienst (AVD), eveneens in Driebergen.

„Begin jaren tachtig", memoreert Van de Broeke, „bereikte ons uit de schipperij klachten over dubbele controles. Zoiets geeft voor de betrokken schippers inderdaad te denken over de door ons nagestreefde doelmatigheid van werken. Daar is binnen het korps diepgaand over nagedacht. Tot op heden wordt op elke patrouilleboot een eigen kaartenbak bijgehouden. De gegevens daarin worden niet uitgewisseld met andere posten of groepen. Met het nieuwe systeem behoort dat voortaan, tenminste op het traject tussen Lobith en Rotterdam, tot het verleden".

Door het geautomatiseerd controlesysteem kan de Rijkspolitie te Water voortaan doelgerichter controleren tussen Lobith en Rotterdam. (Foto: Industrial Press Services)

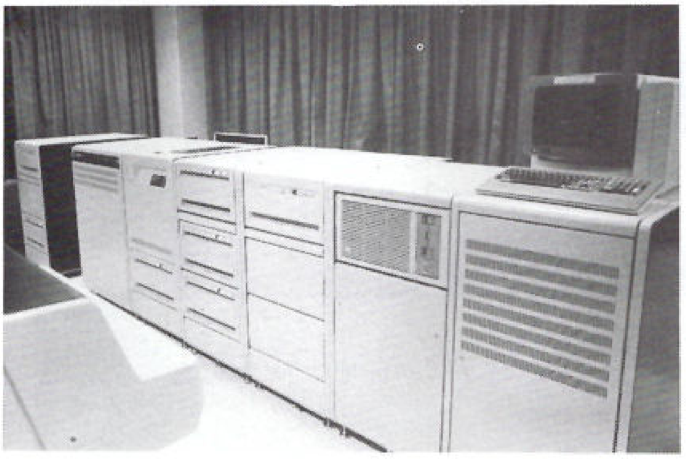
DATABANK

In 1983 werd begonnen met het samenstellen van een probleemanalyse. Voorts werd een functioneel ontwerp gemaakt van het toekomstige systeem. Dit werd vervolgens vertaald in een technisch ontwerp in de vorm van computerprogrammatuur (programmeertaal: COBAL). Voor dat laatste tekende Buijense. „Een hele klus", erkent deze. „Het systeem moest in de eerste plaats feilloos kunnen werken en bovenal gebruikersvriendelijk zijn. Verder moet het geheel zodanig beveiligd zijn dat onbevoegd gebruik wordt voorkomen, de privacy van de schipper en zijn bemanning wordt gewaarborgd en dat de foutkans in het gebruik zoveel mogelijk wordt voorkomen door een intern controlesysteem".

Ter voorkoming van doublures wordt niet gewerkt met scheepsnamen maar met teboekstellingsnummers (CBR-registratie).

„Als een surveillant", leggen Buijense en Van de Broeke uit, „op het water een controle wil uitvoeren op een schip geeft hij met de mobilofoon het teboekstellingsnummer van het schip door. Op de meldkamers van de districten Dordrecht en Nijmegen wordt dit nummer ingebracht in een terminal die in verbinding staat met de centrale gegevensopslag in Driebergen. Vanuit deze databank worden de relevante scheepsgegevens doorgeseind naar de meldkamer. Daar wordt op het beeldscherm zichtbaar wanneer de laatste controle heeft plaatsgevonden. Is dat pas het geval geweest zal de betreffende surveillant waarschijnlijk afzien van controle. Indien bij een voorgaande controle de schipper een waarschuwing heeft gekregen, zoals bijvoorbeeld bij het niet werken van een brandblusser, zal de surveillant aan boord nagaan of de schipper het euvel heeft verholpen. Indien wordt besloten een bepaald schip te controleren is het voortaan niet meer zo dat zomaar van alles en nog wat wordt gecontroleerd. De betreffende surveillant zal voortaan gebruik maken van een speciaal voor het systeem ontwikkeld minimum pakket aan controlegegevens. Bij de constatering van bepaalde gebreken van de uitrusting cq inrichting of het niet naleven van bepaalde voorschriften worden deze aangekruisd op het formulier en in gecodeerde vorm (nummercodes) via de mobilifoon doorgegeven aan de meldkamer. Het personeel van de meldkamer brengt deze gegevens vervolgens via de terminal over naar de centrale databank.

Naast de standaard controles waarvan de gegevens direct nodig zijn voor een eventuele volgende controle – of, bij geen geconstateerde gebreken e.d., ter voorkoming daarvan – kan de surveillant op extra zaken letten. Deze informatiestroom kan in de vorm van een surveillancerapport op een later tijdstip worden ingebracht in de gegevensopslag". Voor de hardware maakt de RP te Water gebruik van een Digital VAX 800.



De controledatabank van de RP te Water in Driebergen. (Foto: Industrial Press Services)

Het systeem is zodanig opgezet dat in de toekomst patrouillevaartuigen met een eigen terminal aan boord rechtstreeks zijn aangesloten op de centrale databank. "Daar wordt pas aan gedacht zodra het nieuwe verbindingsnet over enkele jaren in gebruik wordt genomen. Het huidige mobilofoonnet is ongeschikt voor datacommunicatie en staat bovendien door de beperkte, reeds soms ontoereikende, capaciteit een landelijke invoering van het automatische scheepvaartcontrolesysteem in de weg".

Het systeem is zodanig ontwikkeld dat de gebruikers enkele gegevens van de drie meest recente controles van een vaartuig te zien krijgen. Als een vierde controle wordt ingevoerd worden de gegevens van de eerste controle automatisch overgebracht naar een historisch bestand en daar ontdaan van die gegevens die herleidbaar zijn tot een

bepaald persoon of vaartuig. „Wat overblijft zijn puur statistische gegevens. Overdracht naar het historisch bestand geschiedt, ongeacht het aantal controles ook wanneer de laatst ingebrachte gegevens vijf jaar oud zijn. De naam van de schipper wordt alleen in de centrale gegevensopslag opgenomen in geval van een overtreding of een waarschuwing. Hierdoor worden misverstanden die soms kunnen ontstaan bij aflosschippers voorkomen".

INZICHT

De Automatische Scheepvaartcontrole strekt zich uit over het scheepvaartverkeer op de Waal, Beneden- en Boven-Merwede, de Noord en de Oude Maas. Met de Rivierpolitie in Rotterdam wordt momenteel overlegd over een aansluiting op het systeem. In de toekomst is het mogelijk een goed inzicht te krijgen in het karakter en de hoeveelheid van de geconstateerde overtredingen. „Daar schort momenteel inderdaad het een en ander aan", erkennen Van de Broeke en Buijense. „Met een goed inzicht in de materie zoals die met het nieuwe systeem over een groot gebied kan worden verkregen is het mgoelijk bepaalde tendensen tijdig te onderkennen en daar voorts heel goed onderbouwd aandacht aan te besteden. Er zal minder sprake zijn van 'werken met de natte vinger' dan nu het geval is".

Herman van Bon

Post-HTO-cursus CAD/CAM

EINDHOVEN – Post HTO cursus CAD/CAM centrum hogeschool Eindhoven

Met name de laatste jaren heeft er op technisch gebied een enorme expansie plaatsgevonden. De ontwerper/constructeur heeft echter, afgezien van enkele verbeteringen van teken- en hulpgereedschappen, nauwelijks met een dergelijke revolutie te maken gehad.

Voor de meeste constructeurs zijn de vertrouwde tekenplank, tekengereedschap en rekenmiddelen, nog steeds de hulpmiddelen bij uitstek. In deze situatie begint nu duidelijk verandering te komen, door integratie van de micro-elektronica en methodische ontwerptechnieken.

Dit heeft geleid tot het ontstaan van geadvanceerde CAD/CAM systemen, waarmee een ontwerp op een snelle en flexibele wijze kan worden gerealiseerd dwz: gemodelleerd, doorgerekend, gedimensioneerd en getekend.

In het algemeen is in de praktijk van een werkelijke integratie tussen CAD en CAM nauwelijks sprake.

Het nieuwe CAD- Centrum van de Hogeschool Eindhoven beschikt echter over krachtige werkstations voorzien van software waarmee een directe koppeling met numeriek bestuurde gereedschapswerktuigen tot stand kan worden gebracht. Deze krachtige systemen zullen behalve bij het reguliere onderwijs ook worden ingezet om de constructeurs uit de praktijk door middel van Post-HBO-onderwijs in de gelegenheid te stellen kennis te maken met de aspecten van CAD/CAM.

De Post-HBO-cursus die in september 1987 van start gaat, richt zich zowel op bedrijven die van plan zijn om over te gaan op CAD/CAM systemen, als bedrijven die reeds ervaring op dit gebied hebben opgebouwd.

De cursus wordt verzorgd door deskundigen die alle een grote praktische ervaring hebben met de genoemde systemen en pakketten.

Bij voldoende belangstelling bestaat ook de mogelijkheid voor bedrijfscursussen waarbij de cursusinhoud in onderling overleg zo goed mogelijk op een specifieke bedrijfssituatie kan worden afgestemd.

Inl.: Ir. M. van den Ven, Hogeschool Eindhoven (040) 605911 toestel 467 of privé (04928) 2852.

Technisch/ wetenschappelijke computer

AMSTERDAM – Bull heeft onlangs de Bull SPS 7/300 geannonceerd, een 32-bits machine met virtueel geheugen. De nieuwe computer behoort tot de Bull SPS 7-lijn van technisch/wetenschappelijke minicomputer en is toegespitst op wetenschappelijke berekeningen, toepassingen op het gebied van CAD/CAM, software-engineering en kunstmatige intelligentie.

Uitgevoerd als bureaumodel kan de computer een hoofdgeheugen van 4, 8, 12 of 16 Mbyte omvatten, alsmede een harde schijf van 58 Mbyte (die tot 116 of 174 Mbyte is uit te breiden), een diskette van 5¼ inch, een 'tape streamer' van 60 Mbyte en 7 asynchrone lijnen. Op een Bull SPS 7/300 kunnen vier grafische werkstations, in kleur of zwart/wit, worden aangesloten.

Evenals de overige modellen uit de SPS 7-serie draait de Bull SPS 7/300 onder het SPIX-besturingssysteem, dat is gebaseerd op UNIX System V en zich conformeert aan de aanbevelingen van de X/Open Group. De Bull SPS 7/300 ondersteunt 32 gebruikers tegelijkertijd. Deze kunnen beschikken over programmeertalen als C, FORTRAN en PASCAL, hulpmiddelen voor kunstmatige intelligentie als PROLOG (compiler en interpreter) en Le-LISP (V15.2), en over de relationele database-manager ORACLE met SQL als vraagtaal.

De communicatie-interfaces voor de Bull SPS 7/300 voldoen aan de marktstandaards: TCP/IP, CCITT X400, ISO/DSA-protocollen en UFT-faciliteiten voor bestandsoverdracht met andere Bull SPS 7-computers die via X25, Ethernet of asynchrone lijnen zijn gekoppeld.

Shell steunt onderzoek CWI

AMSTERDAM – Shell Internationale Research Maatschappij heeft besloten een tweetal onderzoeksprojecten te ondersteunen bij het Centrum voor Wiskunde en Informatica CWI te Amsterdam. Zij doet dat door financiering van twee onderzoeksplaatsen, elk voor een periode van twee jaar, eventueel te verlengen met nogmaals twee jaar. De projecten sluiten aan bij lopend fundamenteel onderzoek op het CWI.

Het eerste project betreft onderzoek op het gebied van dynamische systemen en beeldverwerkingstechnieken, en is gericht op inverse verstrooiing en beeldverwerking van seismische signalen. In de seismiek wordt kunstmatig een kleine aardschok opgewekt. De trillingen planten zich voort door de aardkorst en worden bij overgangen tussen verschillende lagen gedeeltelijk teruggekaatst. Op een aantal meetpunten aan het aardoppervlak worden deze signalen opgevangen. Met de methode van "inverse verstrooiing" kunnen hieruit de eigenschappen der diverse aardlagen worden herleid. Onder meer kan worden vastgesteld of er olie of gas in voorkomt. Een belangrijk deel van het onderzoek betreft het "oppoetsen" van de zo gereconstrueerde beelden door er met behulp van een computer geologische informatie aan toe te voegen.

Het tweede onderzoek beweegt zich op het terrein van de combinatorische optimalisering (een onderdeel van de besliskunde): oplostechnieken voor grote gemengd-geheeltallige programmerings-problemen. Deze problemen doen zich voor bij de regeling in een raffinaderij van aanbod, produktie en vraag, alsmede van raffinageproces zelf. Met name gaat het om een veel scherpere onderlinge afstemming, omdat de planning tegenwoordig op veel kortere termijn moet plaatsvinden.

Ook in de marketing sector doen zich zulke problemen voor. De distributie gebeurt van uit verscheidene depots, en betreft verschillende soorten goederen en "tijdvensters" bij klanten. Het hiervoor bestaande systeem bij Shell zou in het licht van de huidige wiskundige en technologische mogelijkheden kunnen worden verbeterd.

Shell verwacht bij het CWI bestaande relevante expertise door financiële ondersteuning van deze projecten te kunnen benutten. Anderzijds passen beide projecten goed in het streven van het CWI om zijn onderzoek meer af te stemmen op industriële problemen. De resultaten van het onderzoek zullen worden gepubliceerd.

Zuiver optische tussenversterker voor onderzeese verbinding

LONDEN – Na de geslaagde demonstratie van de eerste zuiver optische tussenversterker ter wereld voor gebruik in vezeloptische communicatiesystemen mogen, vooral in onderzeese verbindingen kostenbesparingen worden verwacht. Een tussenversterker wordt om de 30 km (onder water om de 50 km) in optische communicatiesystemen opgenomen. Hij versterkt de laserpulsen die in een tempo van 140 miljoen per seconden door haardunne glasvezels worden gestuurd.

De huidige tussenversterkers zetten deze pulsen eerst om in elektrische signalen en later weer terug. Bij de zuiver optische tussenversterker waarmee British Telecom experimenteert is die omzetting echter overbodig. British Telecom meent dat tussenversterkers volgens het zuiver optische principe beduidend goedkoper en eenvoudiger te vervaardigen zullen zijn terwijl ze minder vermogen consumeren.

De versterker die nu in de Martlesham Heath researchlaboratoria wordt getest zal op commerciële basis worden vervaardigd door BT en D Technologies, een opto-elektronisch produktiebedrijf dat door British Telecom en Du Pont uit de Verenigde Staten werd opgezet.

Groot Brittannië en België namen afgelopen oktober de eerste internationale onderzeese optische vezelkabel in bedrijf wat een belangrijke uitbreiding van het Europese digitale telefoonnet betekent. De optische vezelverbinding werd eerder dat jaar gelegd door British Telecom. □

RIPA investeert fors in SMT

BEST – Op 27 januari jl. bereikte RIPA Elektronika BV een nieuwe mijlpaal in het zevenjarig bestaan. Voorzitter van de hoofddirectie van de Nederlandse Philipsfabrieken mr.ir. F. Rauwenhoff opende het nieuwe Surface Mounting Device (SMD) Centre van het bedrijf in het Brabantse Best. Met dit centrum, dat printplaten op moderne wijze assembleert, neemt RIPA een bijzondere plaats binnen de elektronische industrie.

In 1979 startte huidig directeur *Paul Gijselhart* samen met *Riny Verspaget* RIPA Elektronika. De naam kwam tot stand door de eerste twee letters van de voornamen van de beide ondernemers op een rijtje te zetten. In 1981 trad Verspaget uit als vennoot en zette Gijselhart het bedrijf alleen voort. In 1982 werkten er 15 mensen, een aantal dat inmiddels is uitgegroeid tot 45 mannen en vrouwen. In 1983 verhuisde RIPA naar de huidige 1200 vierkante meter grote lokatie aan de Sportlaan in Best.

In 1984 zette het bedrijf een eerste voorzichtige stap naar de oppervlaktemontage oftewel Surface Mounting Technology (SMT). Met ondersteuning vanuit Philips, een van de grotere opdrachtgevers van RIPA, werd het besluit genomen zich verder te specialiseren in SMT. In 1985 werd de Surface Mounting Assembly (SMA)-afdeling voorzien van een 'pick & place' machine, een droogtunnel voor de verlijming en een chip-soldeermachine waarmee zowel conventionele onderdelen als SMD's kunnen worden gesoldeerd. Met behulp van ondermeer de Stichting Kleinschalige Bedrijvigheid en, ten behoeve van de financiering, de NMB en NV Rede, werden nieuwe investeringen gedaan om grote serieprojecten kwalitatief goed te kunnen realiseren. Er werden vier apparaten aangeschaft. Een MCM1 programmeerbare plaatsingsmachine die per uur 7500 componenten op printplaten plaatst; een zeefdrukinstallatie voor de verlijming van SMD's; een in-circuittester en een automatische reinigingsmachine. Met deze apparatuur kan RIPA zowel enkele stuks printen als series van 100 tot 200.000 printen per jaar produceren.

MILIEUVRIENDELIJK

,,SMT'', zegt directeur Gijselhart, ,,geeft ook mogelijkheden voor nieuwe ontwikkelingen, met name op printgebied. Hierbij wordt met elektrisch geleidende lijm een sporenpatroon op het kale basismateriaal aangebracht. De printplaat met geplaatste draadloze componenten kan, zonder dat er een soldeerproces aan te pas komt, direct in de oven worden uitgehard. Na een isolatie-spray-behandeling is de printplaat dan gereed voor gebruik. Hierdoor wordt het wegetsen van koper overbodig zodat deze techniek tevens als milieuvriendelijk kan worden beschouwd. Een ander voordeel is dat geen lange levertijden ontstaan bij het aanmaken van printpanelen. Bovendien kunnen door deze techniek vrij eenvoudig wijzigingen worden aangebracht hetgeen zeer belangrijk is bij prototypen en proefseries in ontwikkelingsfasen. Omdat de zeefdruktechniek voor meer lagen kan worden gebruikt hoeven ook geen gaten meer te worden geboord. De dichtheid van de componentenbouw is nu maximaal te noemen. Alleen de screen-en kruipwegtoleranties zijn beperkt. Bij gebruik van beide zijden van de print kan via de zijkant de verbinding van de ene naar de andere zijde worden gemaakt.''

Prints worden bij Ripa met een vergrootglas gecontroleerd op onnauwkeurigheden. (foto: Industrial Press Services)

Mr. ir. Rauwenhoff tijdens zijn openingsrede bij Ripa: ,,Het co-makership is in Japan reeds geruime tijd een succes''.(foto: Industrial Press Services)

Een groot voordeel van de bij RIPA toegepaste techniek ten opzichte van de oude, waarbij de componenten op de platen door koper- of tinsporen elektrisch met elkaar werden verbonden, is dat fabricagefouten tot een minimum worden beperkt. Per miljoen onderdelen maken de 32 grijparmpjes van de MCM1 nog geen 50 fouten. Bij 'handwerk' schommelt de uitval tussen de 2000 en 3000 per miljoen onderdeeltjes. Een andere wetenswaardigheid is de ver doorgevoerde CAD-link binnen het produktieproces bij RIPA. Door de CAD-link kunnen vanuit het ontwerp alle gegevens geprepareerd en gebruikt worden tijdens de produktie.

OMZET

Voor dit jaar verwacht Gijselhart een omzet van 6 miljoen gulden. ,,Dat moet binnen een paar jaar zijn uitgegroeid tot meer dan tien miljoen gulden. De nieuwe ontwikkelingen maken van RIPA een, in de eigen branche, uniek bedrijf. We liggen momenteel 1 tot 2 jaar voor op de concurrentie'', zegt hij.
Niet het minst vreemd daaraan is de 'relatie' met Philips. ,,Daar hebben wij, zowel Philips als RIPA, belang bij'', deelde mr.ir. Rauwenhoff tijdens zijn openingstoespraak mede. ,,De vooraanstaande plaats van RIPA is vooral te danken aan de voortdurende vernieuwingszin van de directie van dit bedrijf. Deze heeft er ook toe geleid dat RIPA de SMT in huis haalde voordat deze techniek in ons land goed en wel bekend was. Met de uitbreiding van de produktiemogelijkheden als deze komt tegelijkertijd een ontwikkeling op gang die buiten Europa al langer waarneembaar is. Ik doel hier op de nieuwste vorm van het zogeheten co-makership. Reeds enige tijd sluit Philips regelmatig contracten af met kleinere toeleveringsbedrijven die hun het recht geven de vervaardiging van bepaalde produkten over te nemen. Dat gaat zowel om kleine als grote produktseries, om halffabrikaten en ook om eindprodukten. Voor Philips betekent deze uitbestedingsmogelijkheid extra flexibiliteit in de produktie. Vandaar dat we blij zijn het soort bedrijven waartoe RIPA behoort bij ons in de buurt te hebben. Het Japanse bedrijfsleven maakt van dit co-makership reeds geruime tijd en met succes gebruik'', aldus Rauwenhoff.

LIJST

Tot nu toe bleef het co-makership van Philips beperkt tot standaardtypen apparaten en schakelingen. Nieuw is dat Philips deze activiteiten uitbreidt voor opdrachten op maat. ,,Dit betekent'', verduidelijkte Rauwenhoff, ''dat de klant slechts een lijst met gewenste functies en specificaties hoeft op te geven zonder zich druk te hoeven maken over de ontwikkeling en de

Agenda april

1...4 Tokio
WIRE Tokyo
Inl.: Mack-Brooks Exhibition Ltd., Forum Place, GB-Hatfield, Herts., ALLO ORN, tel.: 09-4470727564 1, tx: 266350.

1...8 Hannover
Hannover Messe-Industrie
Inl.: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, Messegelände, 3000 Hannover 82, BRD, tel.: 09-49511891, tx: 922728.

2...4 Hannover
Motor-Con
Inl.: Incom Zieroth & Partner GmbH, Kleinreuther Weg 58, 8500 Nürnberg 10, BRD, tel.: 09-4991136888, tx: 623258.

3...12 Genéve
Int. exhibition of inventions of Geneva
Inl.: Secretariat, 8, rue du 31-décembre, 1207 Genéve, Zwitserland.

6...10 Amsterdam RAI
Grafivak 87 intern. grafische vakbeurs
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam, tel.: 020-5411411, tx: 16017.

7...11 Posen
Info-System
Inl.: Poznan International Fair, Glogowska 14, 60734 Polen, tel.: 09-4861221, tx: 0413251.

8...11 Singapore
Optics/Survey
Inl.: Item Pte. Ltd., 2 Shenton Eay 04-01/03, ICB Building, Singapore 0106, tel.: 09-652248811, tx: 23500.

11...18 Noordwijkerhout/Leeuwenhorst
Int. Associations Radio Union (IARU)
Inl.: Secretariaat, Langelaan 3, 2211 XT Noordwijkerhout, tel.: 02523-78888.

13...16 Tokio
Europe Hightech-Technologie Japan
Inl.: Nihon Kogyo Shimbun Co. Ltd., 7-2, Ohtemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100, Japan, tel.:09-8132317111.

14...18 Amsterdam/RAI
Int. conferentie Optical Discs
Inl.: Learned Inform. Ltd. Conference Manager, Woodside Hinskey Hill, Oxford OX1 5AU, Groot-Brittannië, tel. 09-44865730275.

14...17 Budapest
MIPEL
Inl.: Hungexpo Budapest, Postfach 44, 1441 Budapest, Hongarije, tel.: 09-36573555, tx: 224684.

18...21 Utrecht
Techniek in vrije tijd
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht, tel.: 030-955911, tx: 47132.

22...24 Rotterdam/Ahoy
Innovation
Int. presentatie van nieuwe technologieën
Inl.: Ahoy Complex, tel.: 010-4812122.

22...25 Zürich
Logic
Inl.: Franz Schnyder AG, Blickhauserstr. 24, 8048 Zürich, Zwitserland, tel.: 09-4114927616, tx: 823598.

22...25 Utrecht
Congres "Higher education and new technologies"
Inl.: Rijksuniversiteit Utrecht, afd. Onderzoek en Ontwikkeling van Onderwijs, Heidelberglaan 8, 3584 CS Utrecht, tel.: 030-534472.

23/4...3/5 Amsterdam
Internationale huishoudbeurs
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam, tel.: 020-5411411, tx: 16017.

24...26 Antwerpen
Micro Computer-dagen
Inl.: Nationaal Bouwcentrum, Jan van Rijswijcklaan 191, 2020 Antwerpen, België, tel.: 09-3232372890.

24...30 Shanghai
Semiconductor China
Inl.: Cahners Exposition Group, 1504 Bank of America Tower, 12 Harcourt Road, Hong Kong, tel.: 09-8525213578, tx: 62270.

25...26 Utrecht
Hobby Computer Club
10-jarig bestaan
Inl.: HCC, postbus 2249, 3500 GE Utrecht, tel.: 030-945889.

25...27 Birmingham
Optrafair
Inl.: Ophthalmic Exhibitors Association, 41 Bedford Row, Londen, WC1R 4JH, Groot-Brittannië, tel.:09-4414058101.

27...29 Amsterdam/Krasnapolsky hotel
Computer Hardware Description Languages
Inl.: Stichting Informatica, Paulus Potterstraat 40, 1071 KG Amsterdam, tel.: 020-620681.

28...29 Londen/Barbican Centre
VANS conference
Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

28...29 Noordwijkerhout
Nationale zonne-energie conferentie "Vast en Zeker"
Inl.: Energie Anders organisatiebureau, tel.: 01747-5241.

28...29 Mol
Seminar en tentoonstelling "Operative expert systems"
Inl.: R. Billiau, Boeretang 200, 2400 Mol, België, tel.: 09-3214311801.

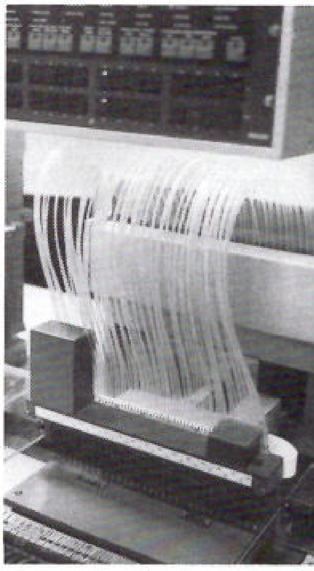
28...30 Londen
Int. Conference and Exhibition on Fibre Optics and Optoelectronics
Inl.: Sira Ltd, South Hill, Chislehurst, Kent BR7 5EH, Groot-Brittannië.

praktische uitvoering. Dergelijke applicatie-specifieke functies kunnen bij Philips in korte tijd worden uitgewerkt met behulp van moderne CAD-technieken. De ontwerpen die hieruit voortkomen zijn geheel gebaseerd op standaard componenten en voldoen geheel aan alle kwaliteitseisen die Philips heeft opgelegd voor de eigen standaard produkten. Deze kwaliteitseisen leiden steeds vaker tot produkten die SMD's bevatten. Door RIPA is het voor Philips vanaf vandaag mogelijk dit type schakeling door een co-maker te laten vervaardigen."

De toepassing van de huidige geavanceerde oppervlaktemontagetechnieken heeft RIPA niet het minst aan Philips te danken. Het concern bracht een stuk eigen expertise in en heeft een niet onaanzienlijk aandeel in de orderportefeuille van het Bestse bedrijf. „Dat is inderdaad zo en we zijn Philips daar ook erg dankbaar voor. Zonder de inbreng van Philips hadden we de investeringen zoals die nu zijn gedaan waarschijnlijk niet kunnen doen. Philips is een enorme bron van kennis. Samenwerking met bedrijven als het onze heeft voor Philips weer als voordeel dat het concern uiterst flexibel kan werken. Het is echter een misverstand dat we voor de bezettingsgraad van de apparatuur voor de volle honderd procent afhankelijk zijn van Philips. We werken voor een veertigtal bedrijven zoals Honeywell, Océ van der Grinten, Patent Machinebouw, Interstructure en Cascogne."
Om de investeringen in het SMD-centre terug te verdienen moet het 2800 draaiuren per jaar maken. Dat betekent een tweeploegendienst. DriepIoegendienst wordt het als RIPA winst wil maken om volgende investeringen te kunnen verrichten.

Gijselhart wil echter niet te hart van stapel lopen. „We hebben een werkaanbod dat voldoende is om het SMD-centre de klok rond te laten draaien. We zitten echter nog in een rijpingsproces en willen ervoor waken onszelf voorbij te lopen. Zodra de huidige leerfase over enige tijd achter de rug is gaan we verder praten."

Herman van Bon



De 32 grijparmpjes van de plaatsingsmachine MCM1 verwerken 7500 componenten per uur. Per miljoen componenten worden slechts ca. 50 fouten gemaakt. (foto: Industrial Press Services)

Zakennieuws

● **Ingenieursbureau Hartogs BV** heeft een nieuw trainingscentrum annex showroom geopend aan de Strevelsweg 302 te Rotterdam. Naast een instructie-ruimte heeft men de mogelijkheid componenten van diverse fabrikanten te demonstreren in de showroom. Tevens wordt voor geïnteresseerden instructies op het gebied van meet- en regel-, besturings-, installatie- en procestechniek verzorgd.
Inl.: Ingenieursbureau Hartogs BV, Strevelsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam (010) 4817833.

● Het Japanse handelmaatschappij **C. Itoh** is aangesteld als exclusief vertegenwoordiger voor **Lasarray SA** in Japan. Voor het ontwerpen en vervaardiging van ASIC's zal Lasarray en test- en demonstratiecentrum in Japan installeren.
Inl.: Lasarray SA, P.O. Box 7767, 7750 Konstanz, BRD.

● **Crystal Semiconductor** (VS) heeft **Alcom Electronics BV** gekozen om haar belangen op de Nederlandse markt te behartigen. Crystal is een beginnende onderneming met innovatieve produkten op het analoog/digitaal gebied.
Inl.: Alcom Electronics BV, postbus 358, 2900 AJ Capelle aan den IJssel (010) 4519533.

● Met ingang van 5 januari jl. is het **Linguarama Executive Language Institute** (taleninstituut) in het World Trade Center van start gegaan. Drs. J. Meijer is benoemd tot manager van de nieuwe vestiging.
Inl.: (020) 5753004.

● **Triumph-Adler Nederland BV** (dochteronderneming van de Salomons Groep) heeft besloten de verschillende activiteiten over een aantal werkmaatschappijen te verdelen: Triumph-Adler Nederland BV, Saldata Nederland BV, Salcare Nederland BV, Saltrade Nederland BV en Saltech Nederland BV.
Inl.: Triumph-Adler Nederland BV, postbus 601, 3700 AP Zeist (03404) 66911.

● Advanced Computing Management is met ingang van 1 maart jl. een samenwerkingsverband aangegaan met Capi-Lux Computer Center. Onder de naam **Advanced Computing Management/Capi-Lux Computer Center** onstaat een nieuwe organisatie, die het gehele computervakgebied bestrijkt, van het eerste advies tot de laatste service-verlening.
Inl.: (020) 644611.

● **Tandem Computers** heeft met **Datacorp Business Systems Inc.** (VS) een overeenkomst gesloten, die voorziet in de gezamenlijke marketing van het *Sales and Marketing System* van Datacorp aan de financiële en verzekeringswereld, industrie, detailhandel en distributiesector. Volgens de overeenkomst zal Datacorp deze software rechtstreeks verkopen aan Tandem NonStop gebruikers, met ondersteuning van het Tandem Alliance programma.
Inl.: Tandem Computers (02503) 68787.

● **Verbatim Benelux** heeft **Diode Nederland** aangesteld als distributeur in Nederland van hardware. Het betreft speciale drives (3,3 Mbyte 5 1/4 inch, 6,6 Mbyte 5 1/4 inch) gevolgd door nog hogere opslagcapaciteit, hardcards en een speciale CPU-card.
Inl.: Verbatim SA, Zeisterweg 1, 3984 NH Odijk (03405) 99209.

● Het Amerikaanse softwarebedrijf **Computer Associates Int.** heeft op 11 december jl. **The Mega Group** overgenomen. Dit bedrijf ontwikkelt en verkoopt speciale software-produkten, zogenaamde *Integrated Decision Support Systemen*, voor gebruik op IBM mainframes.
Inl.: Computer Associates (03402) 48345.

● **Oracle Corp. Europe** en **Stratus Computers** hebben een aanvullende marketing-overeenkomst getekend, die het beide bedrijven mogelijk maakt gezamenlijk de marketing te doen van de combinatie foutbestendige minicomputers van Stratus en het relationele Oracle database management-systeem. De overeenkomst geldt voor de Benelux, de Bondsrepubliek, Oostenrijk en Zwitserland.
Inl.: Stratus Computers BV, Strawinskylaan 535, 1077 XX Amsterdam (020) 647171.
Inl.: Oracle Corp. Europe, Huizerstraatweg 111, 1411 GM Naarden (02159) 49333.

● **TradeCom International BV** heeft een aantal vertegenwoordigingen op zich genomen. Software en hardware-produkten van Brown's Operating System Services Ltd. uit Engeland. Software-produkten van Robocom Ltd. uit Engeland. Local Area Network, genaamd TransNet, van RPTI uit Taiwan en beeldschermen van Teco uit Taiwan.
Inl.: TradeCom International BV, postbus 60, 2396 ZH Koudekerk aan den Rijn (01714) 4300.

● **Perac Products** heeft de verkooprechten voor de Benelux van **Network Orion** (communicatie-software) verkregen. Perac verzorgde reeds enige tijd de distributie van dit produkt.
Inl.: Perac Products, Landjuweel 22, 3905 PG Veenendaal.

● **Marconi Instruments Automation Division** heeft bekend gemaakt dat **Eurolectron** verantwoordelijk is voor de verkoop van haar *Midata* produktenreeks in de Benelux. Hieronder resulteert CAE-apparatuur, fotoplotters en ATE.

● Microlife heeft een nieuwe onderneming opgericht, genaamd **Microlife Uni-Support BV,** voor de detachering van computer operations personeel voor Sperry- en Burroughs-systemen. Vanuit de nieuwe onderneming zal Microlife haar activiteiten, waaronder ook Facilities Management en opleidingen, bundelen.

● **De Spatel BV** heeft de vertegenwoordiging voor Nederland verkregen van de firma **Kager GmbH** (BRD). De produkten die op de markt worden gebracht zijn conditie monitoren (zogenaamde koelheidsindicator) en temperatuurindicatoren (temperatuurmeting door

Verhuizingen

● **Holland Systema BV** en haar dochteronderneming **Garny Systems** hebben op 20 januari jl. een nieuwe vestiging geopend in het Groothandelsgebouw te Rotterdam. Het nieuwe adres luidt Groothandelsgebouw B5, Weena 695, 3013 AM Rotterdam (010) 4134448.

Vifka is verhuisd naar de Kampenringweg 45, 2803 PE Gouda (01820) 39122.

Eurolectron BV is verhuisd naar de Rembrandtlaan 24B, 3723 BJ Bilthoven (030) 783607, telex 40657.

Braun Electric Nederland BV heeft een nieuwe telefooncentrale in gebruik genomen. De afdelingen zijn rechtstreeks te bereiken (070) 980444 (algemeen), 980522 (verkoop), 980511 (klantenservice en reparaties), 980544 (marketing).

Muxum Data Communicatie is verhuisd naar een groter pand. Het nieuwe adres is Koenendaalseweg 1, 5222 BG 's-Hertogenbosch (073) 212060, telex: 50049.

Croon Elektrotechniek BV is per 1 februari jl. verhuisd van Amstelveen naar Amsterdam.
Het nieuwe adres is Spaklerweg 14, 1096 BA Amsterdam (020) 653006.

Bolesian Systems Europe is verhuisd naar de Steenovenweg 19, 5708 HN Helmond (04920) 23455.

Naho BV is per 23 februari verhuisd naar een nieuw bedrijfspand aan de Gyroscoopweg 6. Het correspondentie-adres is postbus 8678, 1005 AR Amsterdam (020) 117995.

Schreiner Electronics is per 20 februari verhuisd naar een nieuw pand op het industrieterrein Plaspoelpolder te Rijswijk. Het adres luidt De Bruyn Kopsstraat 9, 2288 EC Rijswijk (070) 990847, telex 34522. Postadres is postbus 725, 2280 AS Rijswijk.

Contacthoek

● Amerikaanse firma zoekt contact met Nederlandse leveranciers van componenten.
Inl.: Cisco International Affiliate of Itec, Inc., (dhr. J.D. Andrew Sr., 520 Green Cove Road, Huntsville, Alabama 35803, VS.

● Amerikaanse groothandel in computeronderdelen en disk drives zoekt contacten in Nederland.
Inl.: Sim-Trade Co., 8040 Remmet Avenue 2, Canoga Park, CA 91304, VS.
Informatie beschikbaar bij het secretariaat WTCE (040) 442575.

● De firma **Self** zoekt contact in Nederland voor de verkoop van hun Orian computersysteem.
Inl.: Self Regulation Systems, 4770 NE 95th, Remmond, WA 98052, VS.
Informatie beschikbaar bij het WTCE (040) 442575.

● Belgische onderneming wenst de vertegenwoordiging van Nederlandse leveranciers van o.a. microprocessoren, computers, automatisering en PLC.
Inl.: Nederlandse Kamer van Koophandel voor België Luxemburg, Congresstraat 18, 1000 Brussel, België (09) 3222191174, telex 63174.

Personalia

Dr.ir. L.J.M. Nelissen (43) is per 1 januari jl. benoemd tot lid van de Raad van Bestuur van *Nolte Beheer BV*. Voorheen was hij directeur van Dirk Verstoep BV en Koninklijke Boskalis Westminster NV.

De heer **R. Geel,** directeur van Brandsteder Electronics BV en general manager Sony Industrial, is benoemd tot voorziter van het *Audio Visueel Organisatie Comité (AVOC)*. AVOC is een overkoepelende AV-organisatie waarin alle AV-brancheverenigingen zijn vertegenwoordigd.

middel van verkleuring).
Inl.: De Spatel BV, postbus 8025, 9702 KA Groningen (05908) 17700.

● **ARA Automation** heeft haar activiteiten uitgebreid met een informatica- en organisatie-adviesgroep, genaamd **ARA Groep BV.** Deze nieuwe structuur is mogelijk geworden door de bundeling van de activiteiten van de heren De Mond, Sampiemon, Stol en Jansen. Gezamenlijk zijn zij eigenaar van deze nieuwe onderneming.
Inl.: ARA Groep BV, postbus 75, 3950 AB Maarn (03433) 1542.

● **Aica** heeft met de werkmaatschappij **Packages** van Consulting Associates een dealercontract afgesloten en daarmee de rechten verworven voor de verkoop en de praktijkbegeleiding van het *Time-Consultant* pakket. Bijbehorende apparatuur en programmatuur zal ook door Aica worden vertegenwoordigd.
Inl.: Consulting Associates Packages BV (01820) 33355.

● De Deense fabrikant **Electromatic** heeft in Nederland een vestiging geopend in Beverwijk. Electromatic BV heeft de import activiteiten van de Electromatic produkten in Nederland overgenomen van **Electro Automatisering KDV.** De verkoop van deze produkten zal via de bekende grossiers plaatsvinden.
Inl.: Electromatic BV, Wijkermeerweg 23, 1948 NT Beverwijk (02510) 10931.

● **Ingenieursbureau Hartogs BV** heeft een nieuwe afdeling **Procestechniek** opgericht. Fabrikaten als: Fernsteuergeräte, Honeywell, Plan, Huntleigh Technology, Graham & White en Chanoc zijn daar ondergebracht. De afdeling staat onder leiding van de heer A.H. Barendregt.
Inl.: Ingenieursbureau Hartogs BV, Strevelsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam (010) 4817833.

● Het **Marmot project** (VS) heeft een contract gesloten met het **Eyring Research Institute** (VS) voor de aanschaf en installering van een geautomatiseerd geïntegreerd bibliotheeksysteem, waarvan de kern door twee *Tandem NonStop II* processoren wordt gevormd. Het systeem zal ten dienste staan van bibliotheken in het westelijk deel van de Amerikaanse staat Colorado. Marmot is een samenwerkingsverband van openbare bibliotheken en bibliotheken in het voortgezet en hoger onderwijs.
Inl.: Tandem Computers, dhr. J.R. van den Berg (02503) 68787.

● **Interprogram BV** is een distributie-overeenkomst aangegaan met **Abvent** (VS) voor de verkoop van haar softwarepakket *BLUES* (Better Logic Using Expert Software) in de VS.
Inl.: Interprogram BV, Wildenborch 3, 1112 XB Diemen (020) 996121.

● **Van Reijsen Elektronika** en **Pactec GmbH** hebben een overeenkomst getekend voor de exclusieve vertegenwoordiging van Pactec ABS kunststof behuizingen. Het leveringsprogramma omvat een assortiment van meer dan 100 modellen in diverse standaard kleuren en dozen, printcassettes, instrumentkasten, toetsenbordkasten en beeldscherm/computerkasten.
Inl.: Van Reijsen Elektronika BV, postbus 5005, 2600 GA Delft (015) 569216.

● **Dolmen Computer Applications** heeft de exclusieve vertegenwoordiging verkregen van **Computer Corporation of America (CCA)** van het *DBMS Model 204* voor de Benelux en Frankrijk. DBMS Model 204 is een Database Management System.

● Met ingang van 1 februari 1987 is een onafhankelijk adviesbureau voor lokale overheden opgericht, genaamd **Cobra Automatisering.** Het bureau geeft adviezen op het gebied van: administratieve toepassingen, kantoorautomatisering en technisch-wetenschappelijke toepassingen.
Inl.: Cobra Automatisering, Jan den Haenplantsoen 10, 2253 TN Voorschoten (071) 313347.

● **Volmac Holding BV** en **Wang Nederland BV** hebben een basisovereenkomst gesloten met betrekking tot **Acoso BV** te Enschede. Door deze overeenkomst neemt Wang deel in Acoso in de vorm van een meerderheidsbelang. De Volmac deelname in Acoso is essentieel door de faciliteiten die worden aangeboden aan de software ontwikkelings kant, versterking en training van professioneel automatiseringspersoneel.
Inl.: Wang Nederland BV, postbus 4, 4100 AA Culemborg (03450) 70911.
Inl.: Volmac BV, postbus 2575, 3500 GN Utrecht (030) 324911.

● **Focus Semiconductor Systems Inc.** zal haar Europese hoofdkantoor onder de naam **Focus Europe NV** gaan vestigen in Nederland. Vanuit dit hoofdkantoor zullen verkoop, onderhoud, service en distributie van alle Focus-produkten voor de Europese markt plaats vinden.
Inl.: Maatschappij voor Industriële Projecten NV, postbus 11592, 2502 AN Den Haag (070) 814891.

● De Rotterdamse advies- en automatiseringsorganisatie **Logica** heeft een kantoor geopend in Groningen aan de Brugstraat 32, (050-145666). Vanuit dit kantoor zal Logica haar gehele scala van diensten aanbieden.
Inl.: Logica BV, Wijnhaven 69, 3011 WJ Rotterdam (010) 4330844.

● **DMS-Automation BV** (4e generatie systeemhuis) heeft het dealerschap van **PC Oracle** verworven.
Inl.: DMS-Automation BV, Winthontlaan 4, 3526 KV Utrecht (030) 887874.

● **Anstoss GmbH** te Wenen heeft de verkoop van haar produkten in Nederland en België toevertrouwd aan **Belpa BV.** Anstoss is fabrikant van elektronische ontstekingen voor gasfornuizen en besturingen voor industriële ovens en verwarmingstoestellen, zoals cv-ketels, gashaarden en infraroodstralers.
Inl.: Belpa Elektronische Apparatenfabriek, postbus 800, 3840 AV Harderwijk (03410) 13254.

Met ingang van 1 april a.s. zal de heer **J.L. van Koppenhagen** (31) toetreden tot de directie van *Sydec Computercomponents BV* in de functie van financieel-directeur.

Tandon Corp. (VS) heeft de heer **R.G. Taylor** benoemd tot corporate director systems engineering.

De heer **H.A. Oudshoorn** is benoemd tot mededirecteur van *Bauknecht Nederland BV.* Hij zal belast worden met de marketing en commerciële beleid.

De heer **S. Forte** is benoemd tot president van *Sierra Semiconductor BV* te 's-Hertogenbosch. Voorheen was hij werkzaam bij American Microsystems Inc. als vice-president.

3M's Optical Recording heeft de heer **M. Bennett** benoemd tot Business Development Manager Europe.

De heer **B. Gifford,** directeur *Datapoint Engeland,* is gepromoveerd tot Regional Vice President. Hij zal verantwoordelijk zijn voor de bedrijven in Duitsland, Nederland, Zweden, Zwitserland en Finland.

Impact Systems Ltd. heeft de heer **R. Schothorst** benoemd tot General Manager Europe. Voorheen was hij werkzaam bij QMS als European Sales and Marketing Manager.

Management Share heeft de heer **A.G.J. Schoenmakers** (33) benoemd tot directeur van haar werkmaatschappij Consultancy Share BV. Schoenmakers was voorheen werkzaam bij Nationale Nederlanden Levensverzekeringsmaatschappij NV. Eveneens bij Management Shar is **drs. H. Gompelman** (38) benoemd tot Manager van de Datacommunication Division. Voorheen was Gompelman werkzaam bij Philips binnen de Telecommunicatie en Data Systems divisie (PTDS).

De heer **B. Holwerda** (43) benoemd tot PR-manager bij *BASF Nederland BV* in Arnhem. De heer Holwerda zal zich in zijn nieuwe functie ook bezig gaan houden met PR-activiteiten voor de overige bedrijven van de BASF-groep in Nederland.
B. Holwerda is de opvolger van de heer **Jac. Hovenier** die, na 37 jaar voor BASF te hebben gewerkt, met pensioen gaat.

De heer **W.H. van der Lee** (31) is bij *Agam Motoren Rotterdam BV* benoemd tot chef verkoop Industrie.

De heer **D.J.H.C. Sassen** (44) is benoemd tot commercieel adjunct-directeur van *Kopieersystemen Nederland BV.*

De heer **W. van Hoof** is in dienst getreden bij *Bopapart BV* als produktie-control analist. Voorheen was Van Hoof werkzaam bij het Centraal Ziekenfonds.

Het college van bestuur van de *Katholieke Universiteit Nijmegen* heeft **prof.dr. J.B.H. Peek** benoemd tot bijzonder hoogleraar in de informatica. De heer Peek zal zich voornamelijk toeleggen op onderwijs en onderzoek in de signaalverwerking en telecommunicatie.

De heer **N. Hildebrand** is benoemd tot Director European Marketing van *Wang.* De heer Hildebrand heeft meer dan vijftien jaar ervaring binnen Wang. Als opvolger van Hildebrand is de heer **Th. ter Stege** benoemd.

De heer **J.H. Smit** (42) is bij *Geveke Electronics* benoemd tot directeur van de divisie Datacommunicatie & Netwerken.

Digital Equipment BV heeft de heer **H. Vermaat** (43) benoemd tot Country Field Service Group Manager. Tot zijn verantwoordelijkheidsgebied horen de Benelux, Scandinavië en Finland.

Drs. Z. de la Mar is benoemd tot algemeen directeur van *IBL Holland BV.* In deze functie volgt hij de heer **W.Th. Jeuken** op, die een internationale functie heeft aanvaard als Group Marketing Director van IBL Plc. (UK). Voorheen was de heer De la Mar werkzaam bij IBM Nederland.

□

Neem Geen Genoegen met Meer dan 7,5μS, *f* 36,25*

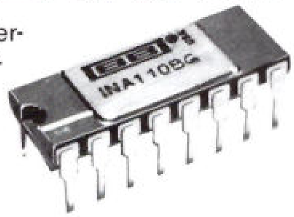
Vergelijk de toonaangevende instrumentatie versterkers:

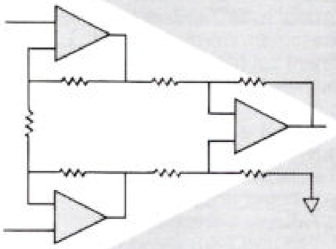
Instrumentatie-versterker	Versterking	Ib	Settling tot .01% TYP	MAX	Standaard pin-out?	Interne ver-sterking?
BB INA110	100	50pA	4	7.5	Ja	Ja
PMI AMP-05	100	50pA	10**	15**	Nee	Nee
AD AD524	100	15,000pA	15	-	Ja	Ja

**Tot .025%

KIES DE INA110

Voor snelle, accurate versterking van low-level signalen. Er is geen betere.





FREE
Evaluatie Kit

Stuur een aanvraag op briefpapier van uw firma, voor een monster, datasheet en de nieuwe brochure "Instrumentation Amplifiers".

* Prijs vanaf 25 stuks, $ 1,00 = *f* 2,50

Voor volledige informatie kunt u bellen of schrijven naar:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL

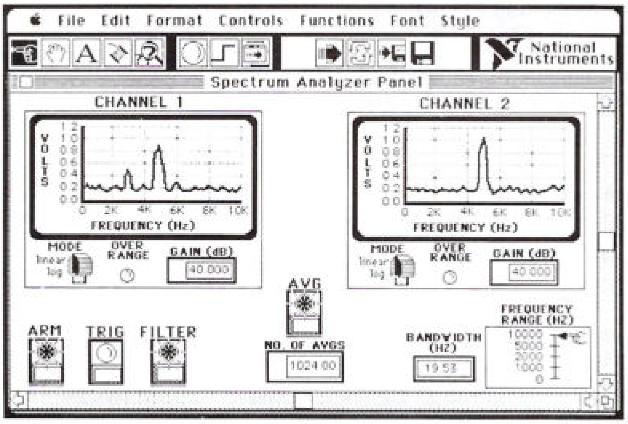
Tel: 020 - 470590
Fax: 020 - 470357
Tlx: 13024

BURR-BROWN®

Improving Analog Productivity

roodbv

Besteedt u ook (te)veel tijd en creativiteit aan het programmeren van IEEE-488 aansturingen?



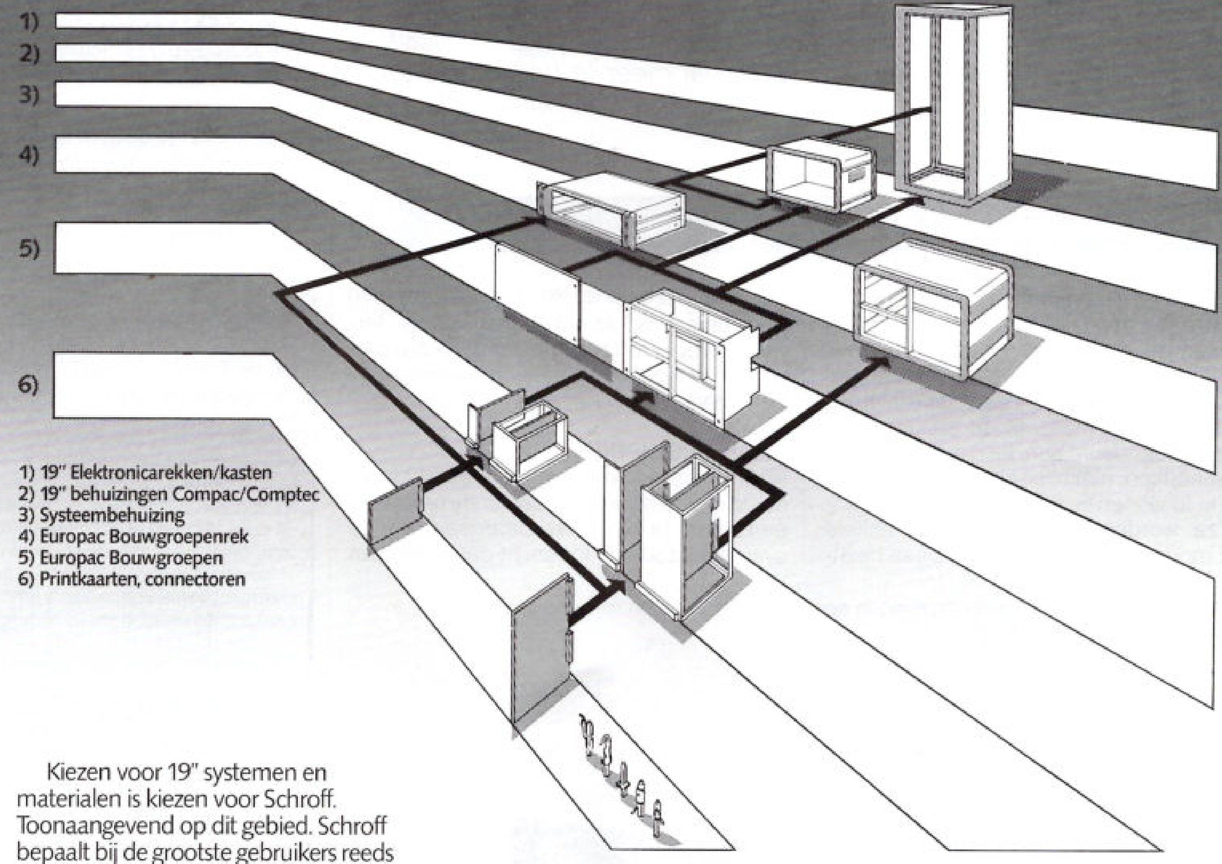
Of gebruikt u al LabView van National Instruments

Het perfecte programmeer gereedschap voor de Macintosh en de IEEE-488. LabView software biedt u ongekende programmeermogelijkheden. U tekent uw eigen blokschema's en LabView zet deze om in een compleet programma voor het besturen van instrumenten. Met LabView ontwerpt en bedient u het frontpaneel van instrumenten op de monitor. Meetopstellingen wijzigt u in een paar minuten door het eenvoudig tekenen van een paar andere verbindingen op het computerscherm. De Macintosh maakt het mogelijk maar LabView laat het gebeuren.

C. N. ROOD B.V. / CORT. V.D. LINDENSTRAAT 11-13 / 2288 EV RIJSWIJK / POSTBUS 42 / 2280 AA RIJSWIJK
TEL. 070-996360 / TELEX 31238 / FAX 070-905740

Schroff 19" maatsystemen, VME, Multibus II, modulair, maatwerk, directe levering...

...èn Geveke Electronics.



Kiezen voor 19" systemen en materialen is kiezen voor Schroff. Toonaangevend op dit gebied. Schroff bepaalt bij de grootste gebruikers reeds lang het gezicht o.a. Force, Motorola, Philips. Schroff loopt voorop in het signaleren en toepassen van nieuwe ontwikkelingen. Resultaat: Het meest gevarieerde en complete systeem voor iedere toepassing. Topkwaliteit. Met standaard onderdelen die altijd naleverbaar zijn. Indien gewenst levert Schroff ook onderdelen volgens klantspecificatie. Voor het kleinste onderdeel in dit uitermate breed assortiment geldt bovendien het mooie uiterlijk. Geveke Electronics zorgt voor vakkundige adviezen en levert de meeste onderdelen direkt uit voorraad.

Kortom, uw verstandigste keuze is Schroff en Geveke Electronics. Bel voor meer informatie: **020-5861543/544**

Geveke Electronics bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

Geveke electronics

Thuis in componenten

Ing. Th.W. POLET

Produktie-automatisering bij Merlin Gerin

De Franse industrie blijft voor de meesten van ons een wat onbekend terrein. Ondanks het feit dat we bijna dagelijks worden geconfronteerd met Franse locomotieven en treinen met vrij veel Franse kenmerken, die in steeds toenemende mate ons spoorwegnet bevolken, zijn de meeste technici volslagen onbekend met de technologie uit dat land. Dit wordt niet alleen veroorzaakt door een steeds groter wordende taalbarrière, maar ook door de structuur van de wederzijdse handelsbetrekkingen. Onze export en import speelt zich voor een groot deel af met en via de BRD, waardoor een ander deel van onze Europese wereld steeds maar onbekender wordt – met uitzondering dan wellicht voor de vakantiebesteding. Om juist de ontwikkelingen in de Franse industrie wat meer te belichten werd door Merlin Gerin een bezoek aan een paar Franse bedrijven georganiseerd.

Frans, maar niet met Franse slag

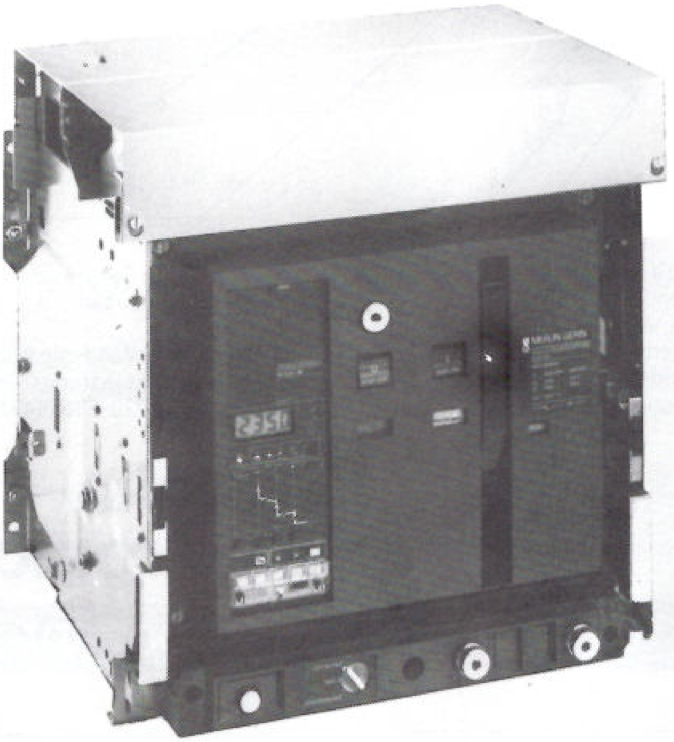
Merlin Gerin Nederland BV combineerde een bezoek aan een aantal Franse bedrijven met de introductie van enkele nieuwe produkten, namelijk de Masterpact, een speciale schakelaar en een serie nieuwe statische omvormers. In dit artikel zullen we enige aandacht aan die nieuwe produkten schenken, niet alleen omdat er elektronica in te vinden is, maar voornamelijk omdat ze worden geproduceerd in enkele zeer moderne produktielijnen. Deze bezitten zeer karakteristieke FMS-kenmerken (Flexibele Produktie-Automatisering), terwijl de produkten zelf zeer duidelijk zijn ontworpen om op deze manier te kunnen worden vervaardigd.

BASISBEGRIPPEN

Flexibele produktie-automatisering is bedoeld om de doorlooptijden in de produktie aanzienlijk te bekorten. Daarnaast zijn de systemen zodanig ingericht dat produkten nagenoeg gelijktijdig in verschillende versies door de produktielijn kunnen worden gevoerd en dan in onderling verschillende seriegrootten. Hoe groter deze variantenflexibiliteit is, des te beter de positie die een bedrijf in de markt zal kunnen innemen.

Die variantenflexibiliteit moet echter wel in perspectief worden gezien. Het is niet zo dat op een en dezelfde lijn bij wijze van spreken auto's en kinderwagens kunnen worden geproduceerd. Het gaat steeds om produktenfamilies met sterke gemeenschappelijke kenmerken. Hoe meer produkten kunnen worden samengesteld uit een aantal identieke bouwblokken, des te gemakkelijker wordt flexibele produktie. Bij Merlin Gerin kan dat wellicht het eenvoudigste worden toegelicht aan de hand van de nieuwe Masterpact(fig. 1). Dit is een zgn. in lucht schakelende circuit-breaker. Deze breakers bezitten functioneel dezelfde eigenschappen als een combinatie van een schakelaar met smeltveiligheden. Daarnaast is het mogelijk om er andere eigenschappen in onder te brengen. De Masterpact zal binnenkort worden geleverd in 7 verschillende typen (800.... 3 200

Fig. 1. De Masterpact air circuit breaker, in een uitvoering voorzien van microprocessor.



Frans concern

Merlin Gerin is een bedrijf dat omstreeks 1920 werd gesticht. De omzet, waarvan ca. de helft wordt geëxporteerd, bedroeg in 1986 in totaal 8,7 miljard Franse francs. De grootste aandeelhouder is de Schneidergroep, die ca. 45% van de aandelen in handen heeft, het personeel bezit 7% van de aandelen. Van de in totaal 17 500 werknemers werken er 13 500 in Frankrijk en de helft daarvan weer in Grenoble. Het concern produceert naast hoog-, middel- en laagspanningsschakelmaterieel ook no break voedingen, waarvan het een van de grootste producenten in de wereld is, automatiseringsapparatuur (Renault Automation Merlin Gerin et Cie.) en schakelmateriaal voor maritiem gebruik.
De produktie geschiedt in relatief onafhankelijke eenheden, met elk maximaal 500 personeelsleden. De produktiebedrijven zijn redelijk autonoom, ook wat in- en verkoop betreft.
Hoewel het bedrijf afkomstig is uit de sterkstroomhoek, verloopt de elektronicatoepassing in de produkten explosief. De groeifactor van deze applicaties beloopt over de laatste vijf jaar ruim 30%.
In de ontwikkeling van het bedrijf speelt een aantal factoren een rol: in de eerste plaats een samenwerking met de eeuwenoude universiteit van Grenoble (dat zijn er eigenlijk vier!); de hoofdvestigingsplaats bevindt zich in de Franse Silicon Valley en niet te vergeten de Franse industriële regelgeving.
Vervolgens een woordvoerder van het bedrijf moet men 6% van de door verkopen ontvangen gelden gebruiken voor onderzoek en ontwikkeling. Ook moet er 6% van de uitbetaalde loonsom worden gebruikt voor de opleiding van het personeel. Momenteel wordt dit geld gebruikt voor omscholing van 1 000 man personeel van de gesloten gieterij, die in cursussen van 12...18 maanden worden klaargestoomd voor andere functies in hooggeautomatiseerd bedrijfsonderdelen.

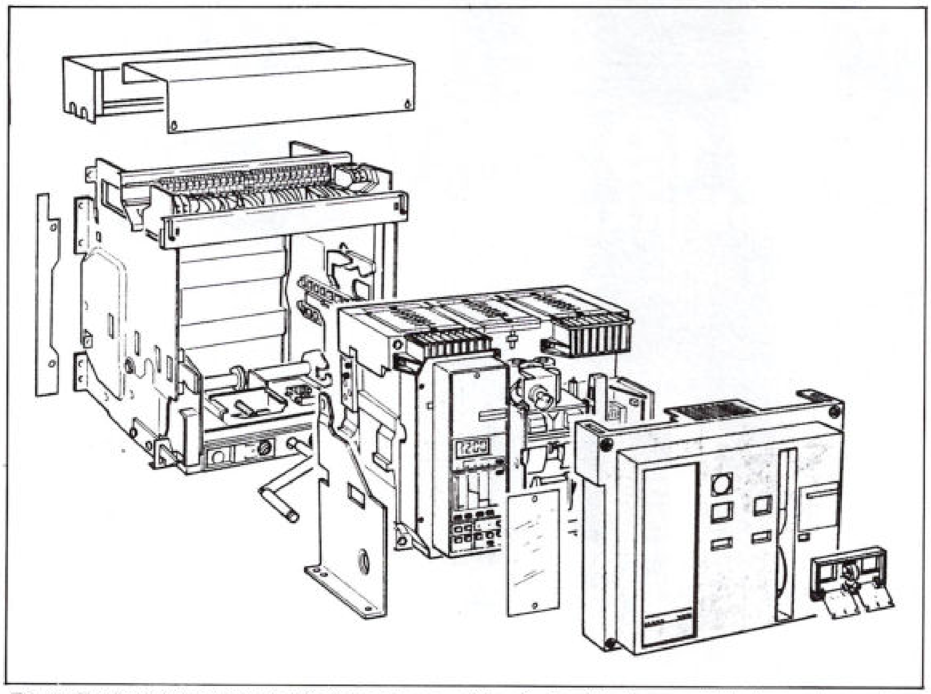


Fig. 2. Exploded view van de Masterpact, waaruit te zien is dat alles modulair is opgebouwd, waarmee wordt voldaan aan een van de belangrijkste voorwaarden van de groepentechnologie.

A), die weer in verschillende uitvoering ter beschikking staan. Alle typen bezitten dezelfde uitwendige afmetingen, alhoewel er uiteraard aanpassingen nodig zijn voor de verschillende stroomsterkten en afschakelbare kortsluitstromen. De veerspanningsbediening wordt "opgeladen" met behulp van een servomotor, die steeds van hetzelfde type is. Een nieuwtje is dat alle gewenste beveiligingen en signaleringen ook elektronisch zijn uitgevoerd. Twee analoge typen en een digitaal type met microprocessor kunnen worden aangebracht (zie fig. 2). Hiermee zijn we bijna ongemerkt terechtgekomen in de GT (Groepen Technologie), een van de voorwaarden voor FMS (FPA). Uitgaande van een gemeenschappelijk frame, kunnen door toevoeging van verschillende componenten, onderling verschillende produkten worden gefabriceerd. Het is een familie van werkstukken, waarvan het gebruiksdoel tijdens de fabricage wordt vastgelegd.

In dit artikel zullen we het voornamelijk hebben over de fabricage van sterkstroom schakelmateriaal. Maar de principes van deze flexibele automatisering gelden voor alle produkten en hebben zodoende vrij universele betekenis.
Het zal echter ook duidelijk zijn dat we hier niet alle aspecten van de automatisering bij Merlin Gerin kunnen behandelen. Bij bedrijfsbezoeken moeten de gastheren er ook op kunnen vertrouwen, dat niet alle gegevens in de openbaarheid komen. In het navolgende zullen dus alleen principes aan de orde komen, terwijl geen specifieke oplossingen worden vermeld.

ROBOTICA

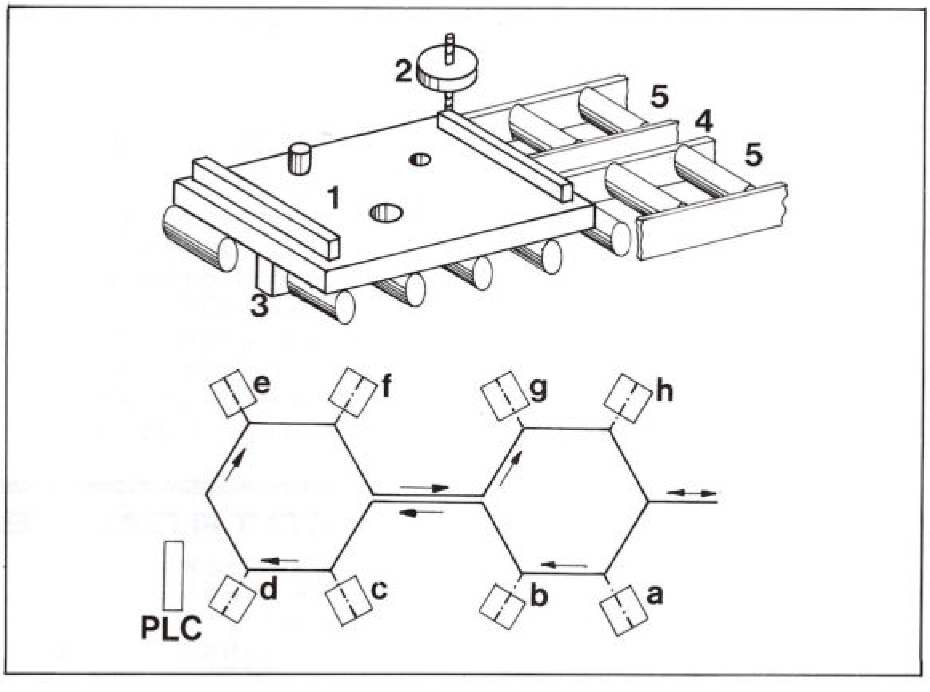
Robotica is momenteel slechts bruikbaar in een vrij beperkt aantal bedrijfsprocessen. Dat heeft mede te maken met de mate van onzekerheid die in de processen aanwezig is. Is die onzekerheid voorspelbaar, dus zijn er duidelijke maattoleranties beschikbaar, dan kan zo'n robot worden ingezet. Bij gedeeltelijke voorspelbaarheid zullen er meer metingen plaats moeten vinden. Er zijn meer sensoren nodig. Maar jammer genoeg bezitten de meeste huidige robotbesturingen nog onvoldoende capaciteit om de informatie van additionele herkenningssensoren te verwerken. In een aantal gevallen zullen bij deze gedeeltelijk voorspelbare onzekerheid vision-systemen nodig zijn. Dat kan bijv. om de vorm en de plaats van stochastisch aangeboden onderdelen vast te stellen. Dit is echter lang niet altijd nodig. Stel dat we een draad in een gat moeten steken met een vrij nauwe passing, dan kan dit heel eenvoudig op een andere manier worden gerealiseerd. We behoeven alleen maar een lichtbron onder de montageplaat te plaatsen en aan de klauw een fotocel te monteren, om de robotklauw feilloos naar de montageplaats te geleiden.

In de produktie komen ook processen door met een extreme mate van onzekerheid. Dat kan het plaatsen van autoruiten zijn in een montagelijn voor een autofabriek, maar het kan ook simpel het lassen van dunne plaat omvatten. In het laatste geval zal de spleetbreedte tijdens het lasproces kunnen variëren en het toevoegen van lasmateriaal moet dan dynamisch worden aangepast.
Bij montagerobots zullen we erg veel te maken krijgen met gedeeltelijk voorspelbare onzekerheden. Er bestaan een aantal montagerobots, maar ze zijn meestal minder geschikt voor de montage van fijnmechanische apparatuur. Ook de kostenfactor is van groot belang. Zolang montage door de mens goedkoper uitvalt zal geen bedrijf het in het hoofd halen om montagerobots in een produktielijn op te nemen. Ook in de navolgend te bespreken produktieprocessen wordt weinig gebruik gemaakt van industrierobots.

SERIEMONTAGE

Volgens modernere opvattingen is het onjuist om werknemers hun hele leven een bepaald onderdeel uit het produktieproces te laten uitvoeren. Door meer afwisseling in ▷

Fig. 3. Montagelijn voor zgn. moulded case breakers, voornamelijk bestemd voor het Midden-Oosten in de MG-fabriek in Montmelian (verklaring tekens in de tekst).

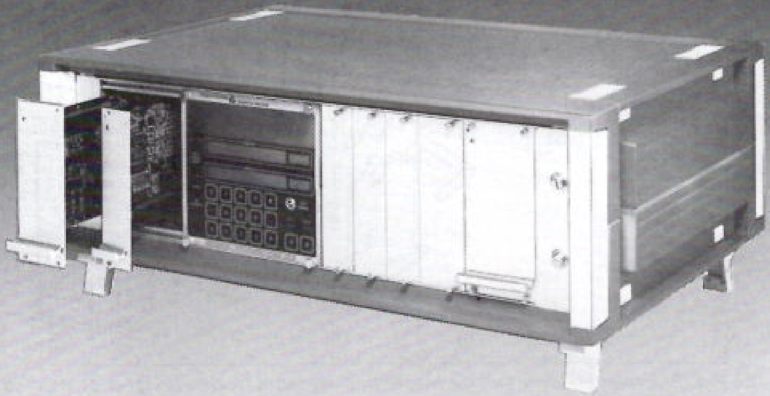


INTERNORM 19

revolutionaire techniek in kunststof

bopla

- 19" kastensysteem voor het onderbrengen van printkaarten en/of cassettes
- afdichting tot max. IP 54
- als tafelmodel, wandmontage en paneelinbouw in voorbereiding
- diverse breedtes en dieptes, hoogte tot max. 15 HE
- vele interessante toebehoren
- tevens bijzonder geschikt als apparaat- of instrumentbehuizing



Brinkman & Germeraad

Postbus 27 | 6880 AA Velp | Telefoon 085-65 29 11

Kantoren te:
VELP - ROTTERDAM - HENGELO
AMSTERDAM - UTRECHT - ASSEN

POWER ELECTRONICS B.V.

POWER SUPPLIES

OLTRONIX VOEDINGEN

B703DT

3-uitgangen:
1. 0-5,5V-7A
2. 0-30V-1A
3. 0-65/30V-0,6/1,2A

De uitgangen 2 + 3 zijn tevens in tracking mode te schakelen.
Uitgang 3 is omschakelbaar: 0-65V of 0-30V
Alle spanningen met mechanisch-digitaal telwerk en 10-slagen potentiometer, instelnauwkeurigheid ± 0,3%FS.

LABPAC

Laboratorium voedingen van zeer hoge Kwaliteit

POWER ELECTRONICS B.V.

Euroweg 15 9351 EM Leek
Postbus 14 9350 AA Leek
Tel. 05945-12700/12784
Telex: 53301 Telefax: 05945-18864

de uit te voeren werkzaamheden aan te brengen wordt tevens de produktiviteit gunstig beïnvloed. Als eerste voorbeeld van de indeling van de montageplek hebben we een voorbeeld gekozen uit een van de fabrieken in Grenoble. Hier worden relatief eenvoudige typen schakelaars geproduceerd, die voornamelijk in het Midden-Oosten worden afgezet.

De opstelling van deze eenheid is te zien in fig. 3. Dit bedrijf is weer een standaard-eenheid, waarin enige honderden personen werkzaam zijn, met een vrij grote mate van zelfstandigheid. Het magazijn van deze fabriek is van een 'high-bay' type met semi-automatische bediening. De magazijnmeester vraagt aan een PC het adres op van een bepaald onderdeel en zal vervolgens zelf met de magazijnlift naar de opgegeven locatie gaan.
In fig. 3 zien we onderin de layout van de werkplekken a t/m e. Ze zijn gesitueerd rond een gesloten achtvormige transportbaan, bestaande uit twee parallel lopende rollenbanen. Hierop bevindt zich een vrij groot aantal montagepallets, die schematisch een vorm bezitten als bovenin de tekening. Het frame van de schakelaar past tussen de nokken en uitsparingen van de pallet. Aan de onderzijde van deze pallet is een nok aanwezig, waarmee de pallet over de achtbaan wordt getransporteerd Zo'n aandrijving kan geschieden met behulp van tandriemen, kettingen of zelfs lineaire elektromotoren.

De werkplekken, die ten dele onderling verschillende functies bezitten, zoals beproeving en kwaliteitscontrole, zijn via wissels aangesloten op de achtbaan. De besturing van het geheel vindt plaats via een al wat oudere PLC (een type uit de serie APRIL-systemen van Renault Automation Merlin Gerin et Cie).
De identificatie van de fabricagetoestand van de schakelaar op de pallet geschiedt met behulp van de schijf 2, die acht verschillende hoogtestanden kan innemen.
Stel nu dat montagestation g bijv. vijf pallets gereed heeft in toestand 3, dan wordt een seintje gegeven aan de PLC, die deze vijf opneemt in het wachtcircuit op de achtbaan, vervolgens het wissel vanuit de acht naar station g omzet zodra een pallet in toestand 2, als deze vóór het wissel wordt gedetecteerd, kan worden afgezet bij de werkplek. Een dergelijke detectie kan op veel verschillende manieren plaatsvinden : met benaderingsopnemers, microschakelaars, maar ook met lezers voor bijvoorbeeld een streepjescode.
Bevinden zich in het wachtcircuit voldoende gereedgekomen produkten, dan kan men ze daaruit verwijderen via de aan- en afvoerroute voor de pallets, rechts aan het einde van het achtvormige circuit.

TRANSFERSTRATEN

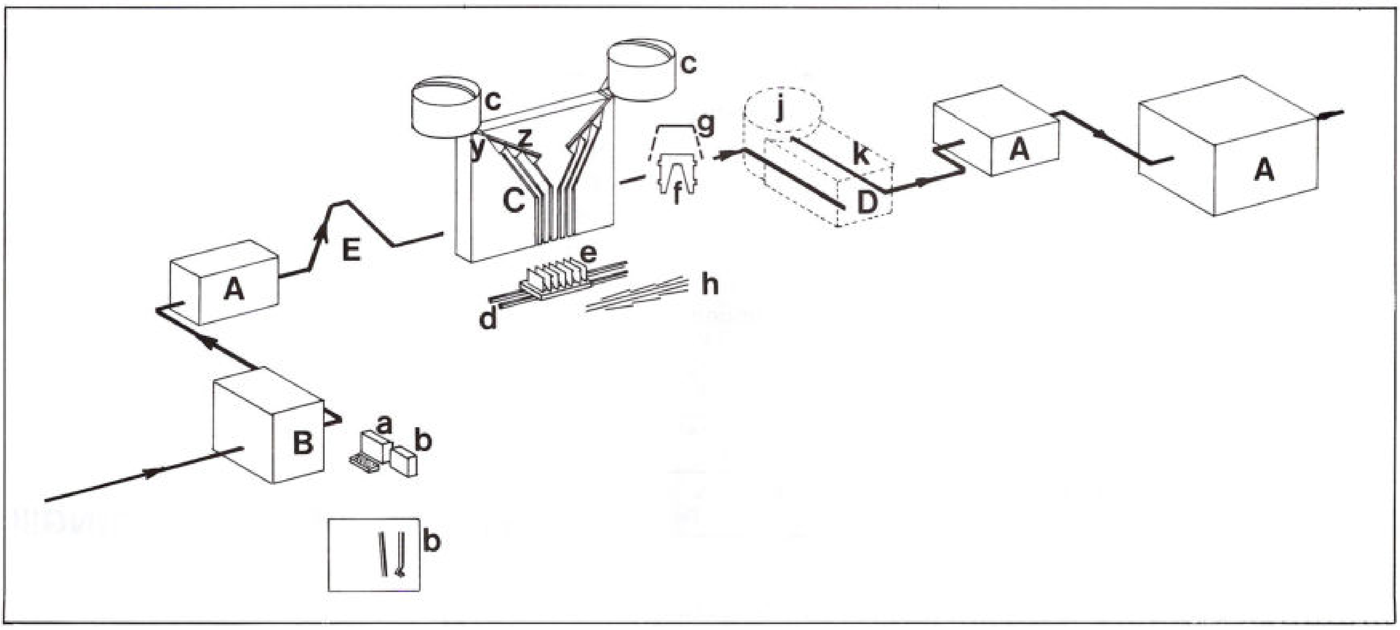
Voor produkten waarvan grote series moeten worden vervaardigd, is en blijft automatisering met behulp van speciale produktiemachines de aangewezen weg. Ook bij Merlin Gerin heeft men met dergelijke series te maken, vooral in de zgn. Compact-series. Schakelaars met verschillende nominale stroomsterkten, waarvoor produktiestraten zijn opgezet, waarin een groot aantal specialistische machines zijn opgenomen. In figuur 4 wordt een indruk gegeven van zo'n straat. De gang van het produkt is weergegeven met een dikke lijn voorzien van richtingspijlen. De automaten in dit proces zijn aangegeven met A. Dit betreffen zeer complexe systemen, waarin een aantal deelprocessen automatisch wordt uitgevoerd. Bijvoorbeeld het aanbrengen van de geleiders en aansluitklemmen, het plaatsen van de bluskamers om de contacten, het gelijktijdig gemechaniseerd vastschroeven van een aantal bevestigingsbouten e.d. Kortom zeer specialistische machines, veelal in eigen bedrijf ontworpen en gebouwd en voorzien van opschriften, waaruit te distilleren valt wat het doel is en hoeveel ze hebben gekost. Meestal werden bedragen van FFr.500.000,- en meer vermeld. Juist gezien dit specialistische karakter zullen we er niet verder op ingaan, omdat dergelijke apparatuur zeer bedrijfstakgebonden is.

Van belang is wel dat in het systeem de werkstukken palletloos worden verwerkt. Voor het transport tussen de verschillende stations wordt gebruik gemaakt van twee evenwijdige v-snaar verbindingen, waarop de schakelaarhuizen liggend worden vervoerd. Zijdelingse verplaatsing wordt tegengegaan door verticale schotten, die overigens ook worden gebruikt voor de positionering van het werkstuk (zie h bij station C).

Onder B is een meetsysteem verborgen, dat gebruik maakt van een laserinterferometer. Hiermee worden de contactafstanden gemeten van de eerder in de transferlijn aangebracht rustende en bewegende hoofdstroomcontacten. Om het systeem is, voor de beveiliging van het werkzame personeel, een kast van rookkleurige kunststof geplaatst. De meetresultaten van elke contactafstand kunnen worden afgelezen met behulp van terminal a (overigens onbewaakt!). Bovendien is in de kast blijkbaar een videocamera aangebracht, waarmee de contactstanden kunnen worden gecontroleerd. Op beeldscherm b zijn de gewenste standen weergegeven, waarop het opgenomen beeld wordt geprojecteerd. Het is mogelijk dat dit een eenvoudige vision-controle is, die voor de kwaliteitscontrole dient.

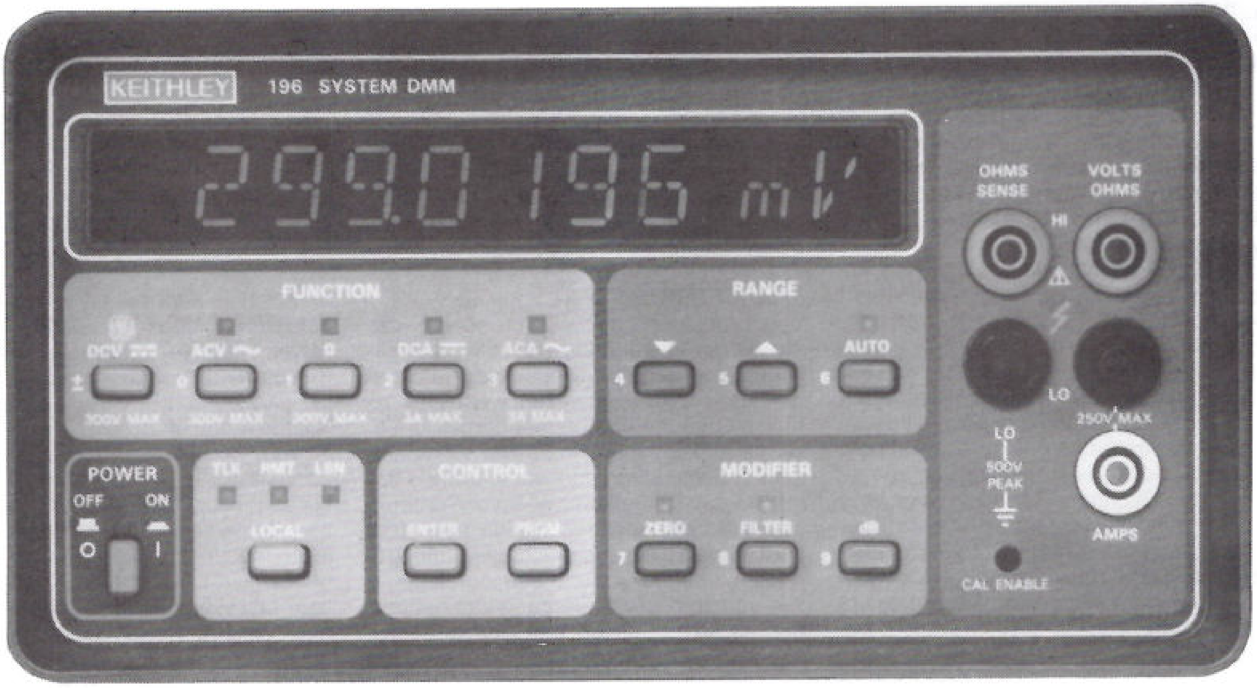
Onder C in schema 4 is een machine in principe weergegeven, waarmee volautomatisch de bluskamers voor de schake-

Fig. 4. Transferlijn voor grote series schakelaars uit het Compact System in de fabriek te Montmelian.



INDUSTRIE

KEITHLEY



NU HEEFT U GEEN KEUZE MEER!!!!

- want alles is standaard -

Model 196 is een 6½ digit, volledig programmeerbare Digitale Multimeter met ongekende mogelijkheden voor een instrument uit deze prijsklasse.

Model 196 meet:
DCV, ACV, DCA, ACA, Ohm, dB met de volgende resoluties: 100 nV, 1 nA en 100 uOhm.

De basis nauwkeurigheid is: 0,003% DCV en het display geeft 3030000 counts.

De maximale meetsnelheid bedraagt 1000 metingen/seconde.

De veelzijdigheid van model 196 wordt nog extra gekenmerkt door onderstaande mogelijkheden.

-datalogger voor 500 meetwaarden
-offset gecompenseerde Ohmmeting
-IEEE-488 interface
-Hi/Lo/Pass limieten
-programmeerbaar filter
-Mx + B scaling
-TRANSLATOR software
-front-rear inputs

De prijs: *f* 4590,— excl. BTW.

KEITHLEY

Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem
Tel. 01830 - 25577 Telex: 24684

EEN GOEDE INVESTERING!!!

Microprocessor in sterkstroomautomaat

Een Masterpact air-circuit-breaker is in principe iets soortgelijks als een installatie-automaat in een huisinstallatie, maar dat is dan ook de enige overeenkomst Bij de typen voorzien van een microprocessor geeft de breaker de volgende beveiliging in het net:
- tegen overbelasting, met grote inschakelvertraging;
- tegen kortsluiting, met kleine inschakelvertraging en afhankelijk van de kortsluitstroom;
- bij zware kortsluitingen, directe uitschakeling;
- aardfouten met tijdinstelling of selectieve zonevergrendeling.

De voor deze functies benodigdee karakteristieken kunnen worden geprogrammeerd op de microprocessor. Ook is er nog een digitale stroommeter ingebouwd, fouten worden aangegeven met behulp van LED's. Het systeempje zorgt ook voor monitoring en er is een optie mogelijk voor teletransmissie in geautomatiseerde systemen. Door middel van een diagnostisch programma kunnen eventueel optredende interne fouten in de beveiliging en processor worden gesignaleerd. In bepaalde gevallen kan bij het optreden van zulke fouten de schakelaar geprogrammeerd worden uitgeschakeld. Voor controledoeleinden kunnen alle geprogrammeerde waarden worden getest. Gebeurt dit bij ingeschakelde schakelaar, dan blijft de beveiliging, zoals ingesteld, de absolute prioriteit boven het testprogramma behouden. Ten behoeve van het schakelaaronderhoud is de elektronische eenheid ook nog voorzien van een onderhousindicator. Daarin wordt bijgehouden hoeveel maal de schakelaar heeft moeten ingrijpen bij ontoelaatbare bedrijfsomstandigheden. Er wordt daarbij ook rekening gehouden met de waarde van de afgeschakelde stroom. Op de indicator wordt dit aangegeven met een getal tussen 0...655. Bij elk honderdtal moet er onderhoud worden gegeven. Deze informatie kan bovendien nog worden overgeseind naar een zich op afstand bevindende PLC. Waar elektronica en microprocessoren al niet voor kunnen worden gebruikt ...zelfs in de sterkstroomhoek.

▷ laars worden gemonteerd. Het principe hebben we hier om begrijpelijke redenen iets aangepast, maar de werkzijze kan ook zo duidelijk worden gemaakt. Als halffabrikaat worden in de machine de schotjes f en de kapjes g aangevoerd. De schotjes worden in twee sorteertrommels in de gewenste richting en het bewerkingsvlak gesorteerd, waarna ze achter elkaar in de sleuf z terechtkomen. Zodra een montagepallet e onder de vulmachine arriveert, klappen de kleppen y, waarop de schotjes f zich bevinden om en deponeren de schotjes in een aantal kanaaltjes, waarlangs ze naar het montagepallet glijden. Dit montagepallet e heeft veel weg van een diamagazijn, waarin de schotjes f in de getekende stand worden gepositioneerd. In een tweede bewerkingsstap zullen vervolgens de kappen g over een "magazijn" worden gezet en zodanig worden samengeknepen, dat de vier bevestigingspennen van de schotjes in de gaatjes van de kappen komen te zitten.
Tenslotte is nog het transferpunt D van belang. Hier zijn twee met elkaar samenwerkende robots geplaatst. Dit zijn pneumatische typen, respectievelijk werkend in een cilindrisch en een Cartesiaans coördinatensysteem. Ze maken dat de werkstukken in een andere oriëntatierichting worden gezet voor de bewerking in het tweede gedeelte van de transferstraat.

Als laatste onderdeel vermelden we nog de poortjes E, die op verschillende plaatsen in de transferlijn zijn aangebracht. Voor de bereikbaarheid van de installaties voor het personeel zijn dergelijke onderdoorgangen van groot belang. In deze fabriek waren de poorten van voldoende hoogte om het overwegend vrouwelijke bedieningspersoneel gewoon lopend de gelegenheid te geven zich van de ene automaat naar de andere te verplaatsen. Het zal duidelijk zijn dat bij deze transferstraten slechts zeer weinig personeel nodig is, dat zich hoofdzakelijk bemoeit met het voorkomen van storingen en controle van de werking.

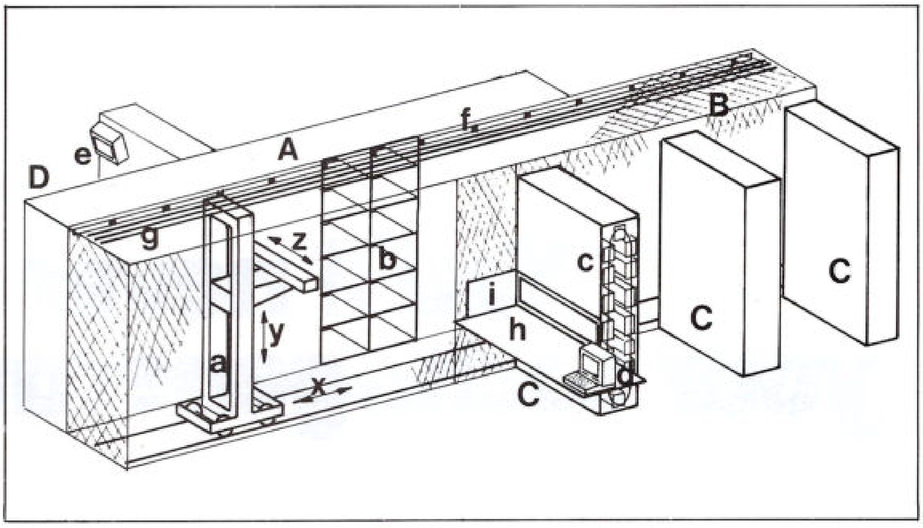
MONTAGE VAN MASTERPACT

De montage van de Masterpact voldoet geheel aan de eisen, die men mag stellen aan flexibele produktie-automatisering. Dat zijn dus voldoende variantenflexibiliteit en de verwerking van nagenoeg gelijktijdig enkelstuks-batches en wat grotere series. In fig. 5 is het systeem in principe weergegeven. Het vertoont enige overeenkomsten met het zgn. Molins-concept uit de jaren zestig, maar verschilt ervan door het gebruik van de toen nog onbekende microprocessoren en PC's. Uiteraard zijn het in deze fabriek produkten uit de April-serie industriële besturingen. In de schets zien we onder A het eigen magazijn voor deze eenheid, waarin zowel de grotere onderdelen als het gereedgekomen produkt een plaats vindt. Het toewijzen van de magazijnslocaties geschiedt geheel door de computer en er komt dus geen mens meer aan te pas. Verder zijn er als hoofdcomponenten in te zien de kooi B, waarin zich de transportrobot bevindt, de montagestations C en het station voor de kwaliteitscontrole D.

De transportrobot werkt in een Cartesiaans coördinatenstelsel en is railgebonden. De bijbehorende wegmeetinstallatie werkt absoluut. De verplaatsing van de robot geschiedt in twee stappen, een met maximale verrijdsnelheid tot in de nabijheid van het aangewezen adres, waarna de exacte positionering in kruipsnelheid wordt opgezocht. De locaties van het magazijnsgedeelte zijn aan de kooizijde open, de werkplek krijgt zijn magazijnsgoederen door de robot toegediend via een opening i in de beschermende kooi.
Voor de energietoevoer uit de in de kooi aanwezige bovenleiding g is de transportrobot aan de bovenkant voorzien van stroomafnemers Ook de commando's van de besturing aan de robot loopt via een soortgelijk systeem. Voor de adressering wordt gebruik gemaakt van optische opnemers f, die zich aan weerszijden van de kooi bevinden. Ze bezitten tevens een functie voor de nog af te leggen kruipweg van de transportrobot.

Het werkstuk zal in de beginfase van het montageproces dus door de robot uit het magazijnsvak worden gehaald en worden afgeleverd (via i) op het werkblad h. De werknemer in het montagestation kan nu direct op het beeldscherm van zijn of haar terminal aflezen, welke variant uit de familie zal moeten worden samengesteld, hoe de montageprocedure moet verlopen en welke bijzondere eisen er eventueel worden gesteld. Het hiervoor nodige kleine materiaal bevindt zich in een speciaal paternostermagazijn. Dit submagazijn d, zal ▷

Fig. 5. Flexibele produktie-automatisering bij de montage van de Masterpact in een fabriek te Grenoble (verklaring tekens in de tekst).



ANALOG DEVICES

N E D E R L A N D B.V.

The new 1S64 Series of 10-, 12-, 14- and 16-bit resolver-to-digital converters. Absolute position and velocity feedback.
And absolutely no mechanical tachogenerator.

Now you can design a lot of mechanical unreliability out of your servo loop. With our 1S64 Series converting inputs from any standard brushless resolver, you get the digital position outputs of an absolute encoder and the velocity signal of a highgrade electromechanical tachogenerator from one solid-state component.

The specs tell the remarkable velocity signal story: 0.1% linearity, 1.0% accuracy and 0.5% of output, dynamic ripple noise. And the 1S64 can operate over a -55°C to +125°C or a 0°C to +70°C range, so it's ideal for military or industrial use.

The performance features are a servo designer's dream. Continuous, stepfree analog output down to zero speed. A parallel absolute position word. A DC error signal for test purposes. Carry and direction signals. An inter-LSB output to compensate for free play in the system.

Even an exclusive angle-offset input that allows you to electrically rotate your resolver's input shaft.

Yet a 1S64 converter and resolver cost far less than a tachogenerator/encoder combination with comparable performance. And you also save on real estate, design time, mechanical mounting, maintenance and customer downtime.

And Analog gives you a choice of positional resolutions. Along with the 16-bit 1S64, with its 630 rpm tracking rate and 16V/1000 rpm velocity voltage scaling, we offer the 10-bit 1S14 (with a 40,800 rpm tracking rate and 0.25V/1000 rpm v.v.s.), the 12-bit 1S24 (10,200 rpm t.r. and 1V/1000 rpm v.v.s.) and the 14-bit 1S44 (2550 rpm t.r. and 4V/1000 rpm v.v.s.).

Lop mechanical error out of your loop. For the complete story on the superreliable 1S64 Series, call Applications Engineering at 01620 - 81520, or write us today!

You'll never see your tachogenerator again.

ANALOG DEVICES NEDERLAND B.V., BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT HOLLAND, TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942.

▷ onder directe computerbesturing het vak met onderdelen voor de opening zetten, dat nodig is voor de afmontage van het in bewerking zijnde produkt.

In het voorgaande hebben we al gezien dat er via het informatieverwerkende systeem een directe koppeling bestaat tussen de afdeling orderverwerking, waar de produktieopdrachten in het systeem worden gebracht, de tussenmagazijnen in het produktiesysteem en de montageplek, waar de nodige montageprocedure op het scherm wordt getoond. Het zal ook duidelijk zijn dat al deze gegevens direct kunnen wordt gebruikt voor de eindcontrole. Hier zullen alle relevante gegevens op beeldscherm e worden getoond.

Voor ons bedrijfsleven zouden er echter complicaties kunnen optreden. In dergelijke produktie-eenheden staat namelijk niet tevoren vast welk montagstation de opdracht zal uitvoeren. We hebben er hier in het schema maar drie getekend, maar in realiteit zijn het er wat meer. Dit betekent dat het hele systeem voor de bedrijfsadministratie een black box is geworden.
Het centrale magazijn stopt er buiten werktijd allerlei materiaal in en er komt gereed produkt uit. Maar het is heel moeilijk om na te gaan waar onderdeeltje x zich tijdens het proces bevindt. Voor het magazijnsbeheer en de bedrijfsadministratie zou dat in de Nederlandse omstandigheden wel een bijzonder zwaar te verteren omissie betekenen.

NIEUWE FPA-INSTALLATIE
Bij het bezoek aan de fabriek, waar men no-break installaties assembleert bleek dat men ook daar bezig was met de opbouw van een FMS. Omdat de opbouw nog maar in de beginfase verkeerde, zijn er alleen voorlopige conclusies te trekken. De door Merlin Gerin geproduceerde systemen beslaan praktisch alle klassen van statische omvormers, dus ze maken gebruik van vermogenselektronica. Door dit gegeven zal het al duidelijk zijn dat de geïncorporeerde onderdelenmagazijnen een of meer klassen groter uitvallen dan die voor de Masterpact. Gezien de massa van de onderdelen moest hier ook gebruik worden gemaakt van nogal robuuste rolbanen. De nodige montageramen worden weer gemonteerd in werkstations, voorzien van paternostermagazijnen voor de onderdelen. De montageplaat komt in horizontale stand bij het station en wordt ook zo voorzien van de nodige onderdelen en bedrading. Op elke werkplek bevindt zich weer een PC-achtig beeldscherm.
Aan het eind van de montage wordt voor de samenbouw in de kast, de afgemonteerde montageplaat met behulp van een robot in pantograafconfiguratie, in verticale stand gezet. Zo'n robot lijkt als twee druppels water op de alom bekende tekenmachine, of op montagekraantjes die vrij frequent in de plaatwerkerij worden toegepast.

Midden in de hal is een cabine aanwezig, waarin zich het informatieverwerkende systeem bevindt. Omdat men daar pas bezig was met het controleren van de drie beeldschermen en er pas enkele werkstations in de produktie-afdeling waren opgesteld, is verdere evaluatie niet mogelijk. Wellicht dat men hier een verdere ontwikkeling opbouwt van de Masterpact-installatie, gecombineerd met enige constructies uit de fabriek voor montagekasten. Deze plaatwerkafdeling, die niet kon worden bezocht, is zeer ver geautomatiseerd met o.a. numeriek bestuurde plaatwerkmachines en andere FMS-apparatuur.

DOELSTELLINGEN
Merlin Gerin is, zoals overigens de meeste Franse bedrijven, sterk gericht op automatisering van bedrijfsprocessen. Maar men probeert daarbij niet de automatisering doel op zichzelf te laten zijn. Het automatiseren geschiedt op basis van specifieke materiedeskundigheid, d.w.z. dat eerst intern in de bedrijven zelf het hele proces wordt ontleed. Pas als dat rond is, komen de automatiseringsdeskundigen aan bod. Maar die moeten zich wel laten leiden door de in het bedrijf aanwezige ervaring op het gebied van de produktie. Een pluspunt bij die automatisering is wel dat er steeds sprake is van goed overzienbare produktie-eenheden, die zijn gespecialiseerd op een bepaald produkt of een familie van gelijksoortige produkten. Bovendien heeft men in dergelijke eenheden ook geen topzware afdelingen inkoop of voorraadbeheersing. Een opvallend feit is in alle bedrijven dat er naast de soms ultramoderne produktielijnen ook nog een aantal klassieke lijnen opereren. In feite automatiseert men eilanden, zonder zich helemaal vast te leggen. Door deze geleidelijke aanpak is men ook beter in staat eventuele kinderziekten in de nieuwe systemen te overwinnen.

Het aanwezige personeel wordt ook na een bijscholing ingezet op de moderne produktielijnen, het zijn niet alleen jongere mensen, maar ook middelbare dames, die de zaak aan de gang houden (incl. de robotapparatuur). De doelstellingen, die men bij Merlin Gerin voor ogen heeft, zijn vooral gericht op een sterke verkorting van de levertijden aan de afnemers. Men bereikt daarmee een aantal voordelen:
- de afnemers behoeven niet in een te vroeg stadium van de planning zich vast te leggen op specificaties;
- de doorlooptijden in de eigen produktie worden sterk verkleind; een factor 10 lijkt de gemiddelde waarde te zijn;
- door de kleinere doorlooptijden wordt het in voorraden vastgelegde kapitaal aanzienlijk verkleind;
- de flexibiliteit in de produktie staat toe om zich snel aan de marktvraag aan te passen;
- de voor de produktie nodige vloeroppervlakte wordt kleiner, terwijl dat voor de magazijnen zelfs aanzienlijk kleiner zal zijn;
- er kan een soepele samenwerking worden geraliseerd met de interne en externe onderleveranciers binnen een JIT-concept.

Een dergelijke planningsaanpak kan niet zomaar worden gerealiseerd. Daarvoor moet eerst in het ontwerp van nieuwe pro- ▷

Bedrijven in de industriële automatisering

Bij serieproduktie in grote aantallen zal men gebruik moeten maken van relatief starre systemen, waar met behulp van zeer specialistische automaten, tegen zo gering mogelijke kosten kan fabriceren. Bij kleine series en zeker in de enkelstuksproduktie kan men alleen maar lagere produktiekosten bereiken door gebruik te maken van flexibele produktie-automatisering. In een FPA-systeem moet men in principe werkstukken met ongeveer gelijke eigenschappen door elkaar heen in wisselende seriegrootte kunnen produceren. Om dit te realiseren zal het ontwerp van een familie produkten geheel op elkaar moeten worden afgestemd. Er zal ook voor de te gebruiken onderdelen een grote eenvormigheid zijn vereist. Bij serieproduktie maar ook bij de klassieke produktiemethodieken zullen er noodgedwongen grote voorraden halfgereed en gereed produkt in een bedrijf aanwezig zijn. Doorlooptijden van 2...8 weken zijn vrij normaal, terwijl de eigenlijke produktietijd daarvan slechts een fractie in beslag neemt.

In de jaren zeventig zijn veel bedrijven overgegaan naar een logistiek systeem dat bekend staat onder de naam MRP I (Material Requirements Planning). Bij MRP I ontstaat een vrij star systeem, waarin de verantwoordelijkheden moeilijk zijn vast te stellen. Men is daarom begin van de jaren tachtig meestal overgestapt op MRP II (Material Resources Planning), dat voordelen bezit t.o.v. MRP I. Recent is uit Japan echter JIT-produktie (Just-In-Time) overgewaaid dat ook wel bekend staat onder de naam Kanban-model. Tenslòtte is er dan nog de capaciteitsgeoriënteerde produktiebeheersing OPT. Dit zijn allemaal nogal administratief gerichte inkoopsmethodieken, die niet zonder behoorlijke informatieverwerkin kunnen worden uitgevoerd.

Bij FMS-systemen (FMS: Flexible Manufacturing System) worden al doorlooptijden van ca. 15 uur gerealiseerd. Dit betekent o.a. dat de omvang van uw hoofdmagazijnen sterk kan worden beperkt en dat er aan de verkoopkant een veel grotere flexibiliteit ontstaat. Door koppeling van de FMS aan MRP II, OPT en andere systemen ontstaat er op den duur Computer Integrated Manufacturing (CIM).

Een ietwat vreemde vergelijking?
Niet als men bedenkt dat de totale IC-industrie jaarlijks meer geheugen produceert als de mens meekrijgt bij zijn geboorte.
Elektronische komponenten, weliswaar ongeprogrammeerd, maar stuk voor stuk berekend op een funktie in de toekomst.
Dat geldt ook voor de mens. Gelukkig echter blijft het menselijk brein ondoorgrondelijk. Het kan wel worden opgevoed maar niet worden geprogrammeerd of uitgewist.

Bij programmeerbare elektronische komponenten ligt dat anders. Om deze te laten functioneren, ontwikkelde PROMAC een serie betrouwbare E(E)PROM/PLD programmers voor industriëel gebruik.
Naast de normale algorithmen kunnen hiermee o.a. ook snelle algorithmen van Fujitsu, Intel en AMD worden geprogrammeerd. Een groot aantal buffer-, editing-, check- en testfunkties waarborgen een brede toepassing van deze geavanceerde apparatuur.
Een mens verloochent nooit zijn afkomst. EPROM's kunnen echter gemakkelijk een tweede of zelfs derde leven beginnen.
Spectroline UV-wissers maken EPROM's weer als pasgeboren baby's; gereed om een nieuw leven te beginnen.

Promac:
programmers met de juiste inbreng
Spectronics:
voor betrouwbaar hergebruik

P&T Electronics
International bv

P&T

Esse Baan 77, 2908 LJ Capelle aan den IJssel, Tel. 010-4501444, Telex 26096, Telefax 010-4507092

dukten worden geïnvesteerd. Door een hoge normalisatiegraad en consequent doorvoeren van de groepentechnologie kunnen vele varianten worden ontwikkeld, waardoor een betere aanpassing aan de wensen van de afnemers ontstaat. Door de integratie van vele bedrijfsafdelingen, via een hiërarchiek informatieverwerkend systeem, is het nodig om het ontwerp integraal met CAD-technieken te realiseren. Daarvoor is niet alleen tijd nodig, maar ook de medewerking van het gehele personeel.

Tenslotte mogen we ook niet uit het oog verliezen dat Fransen geen Nederlanders zijn. De Franse industrie heeft traditioneel sterkere banden met Amerika dan wij. Dat was al te zien aan de Franse normen voor het Euronormentijdperk. Men heeft daar ook wat minder moeite met het doorbreken van instituties binnen het bedrijf. Het hier nog veelal gehoorde gezegde dat de administrateur bij de bedrijfsautomatisering het voortouw moet nemen, gaat daar beslist niet op.

TECHNISCHE GEVOLGTREKKINGEN

Bij de hier besproken installaties wordt sterk gebruik gemaakt van de zgn. "gedistribueerde intelligentie". Maar deze uitdrukking moet dan wel worden gebruikt met flink wat zoutkorrels.
In het merendeel van de besturingen zien we normale PLC's, die vanaf een hoger niveau een beperkt aantal stuursignalen ontvangen en omgekeerd. Numerieke besturingen blazen hun partijtje ook mee en men deinst er evenmin voor terug op plaatsen waar het dienstig is, heel snel de eenheid van energiesoort te laten voor wat die is. Daardoor ontstaan er plaatselijk elektropneumatische interfaces, waarlangs een beperkt aantal signalen worden verzonden. Voorzover was vast te stellen, was er ook nergens sprake van MAP. Toch bestond er een koppeling van beheers-, beleids- en produktiesystemen en waren er tevens behoorlijke databanken nodig.

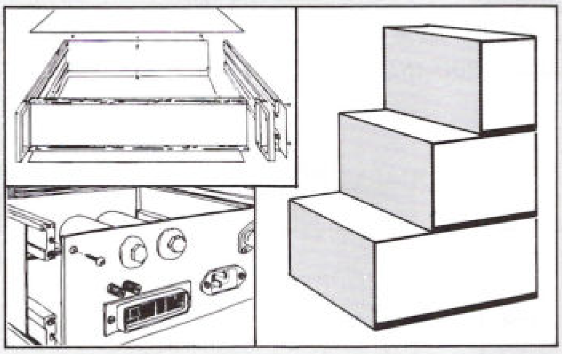
Opvallend was ook het gebruik van "normale" PC's als terminal in de fabriek. Waarschijnlijk gaat men ervan uit dat ze zichzelf binnen korte tijd hebben terugverdiend en dat ze dan redelijk eenvoudig kunnen worden vervangen.
Op het eerste gezicht was ook de inspanning op het gebied van telecommunicatie en informatica minder dan wel eens in publikaties wordt gesuggereerd.

STUDIE-OBJECTEN

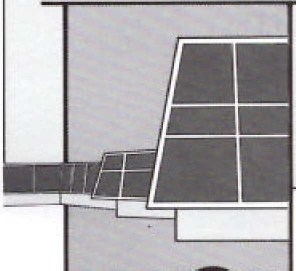
Het bedrijfsbezoek aan enige fabrieken van het Franse concern Merlin Gerin heeft wel duidelijk gemaakt dat er daar meer gebeurt dan we zouden kunnen opmaken uit de Nederlandstalige publikaties over industriële automatisering. Ongetwijfeld wordt de instelling daar tegenover deze moderne technologie gunstig beïnvloed door het grote herscholingsprogramma. Ook de praktisch algemene betrokkenheid van de Franse industrie bij militaire projecten, die per definitie een hoge graad van automatisering bezitten, kan van invloed zijn.

Juist omdat de besproken projecten zijn gerealiseerd in praktisch autonoom werkende bedrijven met 350...450 werknemers kunnen dit studie-objecten zijn voor onze middelgrote industrie. Jammer genoeg is er over de automatisering binnen deze industrie nog heel weinig bekend. Zelfs de FME moet zich behelpen met gegevens uit de Duitse industrie, die allerminst representatief voor ons zijn. We moeten het hier niet met de Franse slag gaan doen, maar de Franse manier lijkt zo gek nog niet. □

Amroh: thuis in behuizingen!



Ruime voorraadsortering in aluminium en kunststof uitvoeringen in vele verschillende afmetingen:

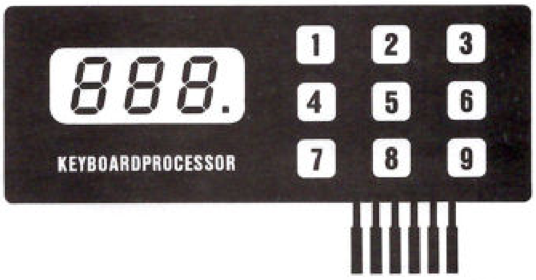


Vanaf een handmodel tot en met 19 inch brede alu-profielbehuizingen. Een grote reeks accessoires bieden mogelijkheden voor praktisch alle toepassingen.

AMROH

Amroh B.V.
Aktueel in industriële aktiviteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp
Telefoon: 02940 - 1 53 50
Telex: 15171 KAMU



U kent ons al meer dan 30 jaar als producent van naam- en typeplaten en front- en bedieningspanelen, voor alle takken van industrie.
Dat hebben we in de vingers.

Of kent u ons als membraanschakelaarfabrikant? (membrane keyboards).
Dat doen we al vele jaren. En blijkbaar zo goed, dat we sinds 1980 néérlands grootste en betrouwbaarste producent zijn.

B.V. De Naamplaat, producten van aluminium, messing, rvs, polyester en polycarbonaat.
Gemaakt volgens uw specificaties met als vaste kenmerken:
betrouwbaar, laag in prijs en snel geleverd.

Meer weten?

Vraag onze documentatie.

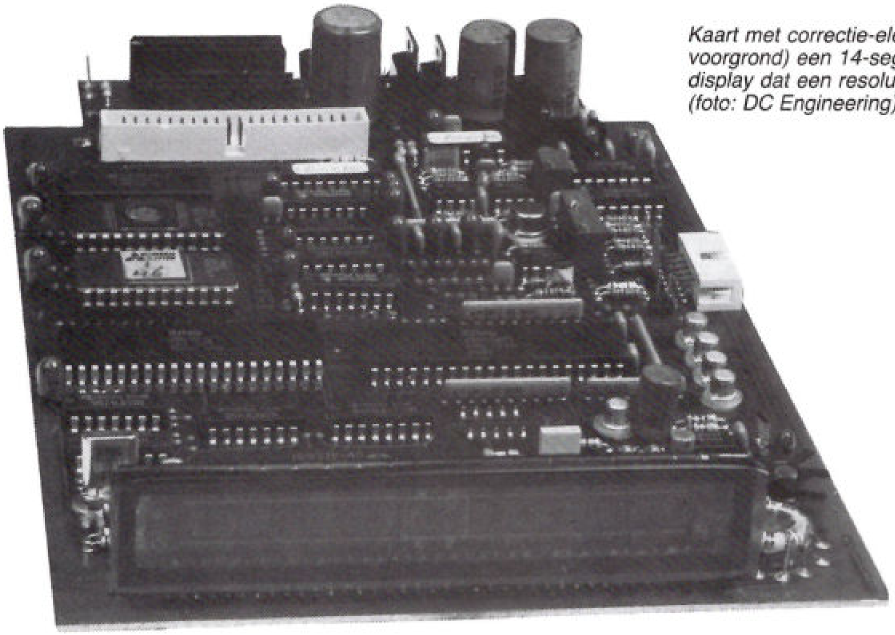
Hardenberg
7770 AA pb.39
Nw. Haven 12
Tel. 05232-61553*
Telex 36223

BV DE NAAMPLAAT

Fabriek van technische naamplaten en membraanschakelaars

R.E. VAN DOMMELEN, DC Engineering

Correctiesysteem voor industriële opnemers



Kaart met correctie-elektronica en (op de voorgrond) een 14-segments fluorescentie-display dat een resolutie geeft van 16 digits (foto: DC Engineering).

Zoals bekend, kleven aan opnemers voor grootheden als kracht, temperatuur, druk enzovoort, enkele gemeenschappelijke problemen. Problematisch zijn vooral het van de temperatuur afhankelijke gedrag, de niet-lineariteit, de hysteresis en de langetermijn-instabiliteit. DC Engineering BV, een jong Nederlands bedrijf dat zich bezighoudt met industriële elektronica en „systemen op maat", heeft voor de twee eerstgenoemde problemen – de temperatuurafhankelijkheid en de niet-lineariteit – een elektronische oplossing ontwikkeld. Deze bestaat uit specifieke in machinetaal geschreven correctieprogrammatuur en uiteraard een elektronische schakeling. Het correctiesysteem is ondergebracht op een kaart en wordt bestuurd door een microprocessor Z80.

Microprocessor corrigeert niet-lineariteit en temperatuurafwijkingen

Fig. 1 geeft een indruk van de toegepaste schakeling. Bijzondere delen van de schakeling zijn een zeer nauwkeurige constante-stroombron (referentie) en een A/D-omzetter van eigen ontwerp. Met deze omzetter wordt een resolutie bereikt van 17 bit, hetgeen de basis vormt van een hoge nauwkeurigheid voor het corrigeren van temperatuur- en lineariteitsafwijkingen.

Voorts bevat de printkaart (die in huidige uitvoering afmetingen heeft van ongeveer 14 × 20 cm) een 14-segments alfanumeriek fluorescentie-display. Hiermee is het mogelijk om meetwaarden met bijbehorende eenheden te presenteren. Ook kan het display dezelfde meetwaarden via een omrekening in andere eenheden weergeven.

Koppeling van de correctiekaart aan een computersysteem kan plaatsvinden over diverse interfaces, zoals RS232C en IEEE488.

De elektronica en het applicatie-gedeelte van de programmatuur zijn flexibel en bieden mogelijkheden voor aanpassing aan gewenste specificaties.

OPNEMERS

In principe is de correctieschakeling bruikbaar voor elke opnemer die een uitgangssignaal levert in de vorm van een spanningsverandering. Zoals gezegd, corrigeert de schakeling uitsluitend de temperatuurafhankelijkheid en de niet-lineariteit. Ter illustratie toont fig. 2 een karakteristiek waarin het niet-lineaire gedrag van een krachtopnemer is uitgezet voor een viertal temperaturen.

Daar correctie van de instabiliteit over een langere periode en de hysteresis niet mogelijk is, moet men uitgaan van een opnemer met een zo klein mogelijke hysteresis en een goede lange-termijnstabiliteit.

WERKINGSPRINCIPE

Om de werking van het geheel te illustreren, zullen we uitgaan van een krachtopnemer die wordt gevoed met een stroom van 4 mA. Elke krachtverandering aan de opnemer veroorzaakt een verandering in de uitgangsspanning van de opnemer. Stel nu dat over het gehele meetgebied van de opnemer een totaal spanningsverschil van 100 mV optreedt. In dat geval bedraagt de

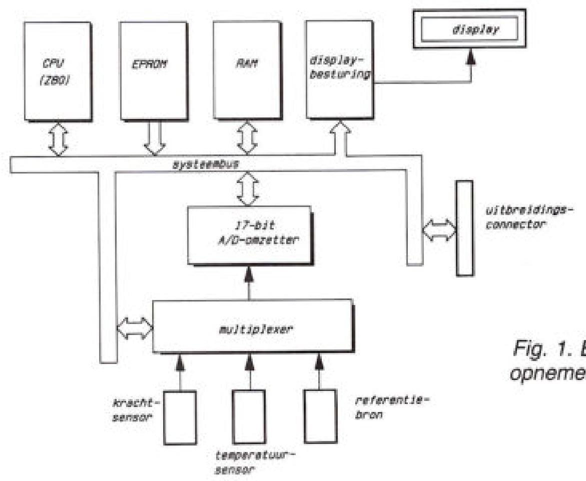


Fig. 1. Blokschema van opnemercorrectiesysteem.

INDUSTRIE

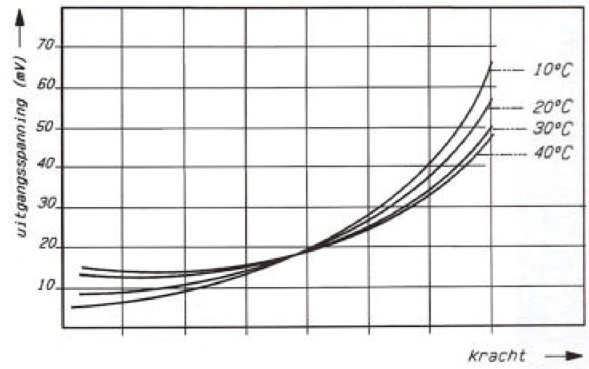


Fig. 2. Niet-lineariteit en temperatuur-afhankelijkheid van een ongecorrigeerde krachtopnemer.

maximale span van het te corrigeren signaal eveneens 100 mV. Dit uitgangsignaal wordt omgezet in een digitaal signaal met zeer hoge resolutie.

Indien de te corrigeren opnemer geen temperatuursensor betreft, wordt de opnemer voorzien van een temperatuursensor. Deze wordt zo mogelijk in het opnemerhuis gemonteerd, of in elk geval zo dicht mogelijk bij het sensor-element. Vervolgens wordt de opnemer onder de gewenste condities geijkt. Deze ijkprocedure houdt in dat over een aantal punten en bij een aantal temperaturen (bijvoorbeeld tien punten bij vier temperaturen) de relatie tussen kracht en uitgangsspanning nauwkeurig wordt vastgelegd. De bijbehorende temperatuur wordt door de temperatuursensor op 0,01 °C nauwkeurig gemeten. Een en ander gebeurt volledig onder besturing van een computer, die uit alle gevonden waarden vaste correctiegetallen berekent en deze vervolgens wegschrijft in de EPROM.

Indien nu een meting wordt verricht, worden de meetwaarden en de continu gemeten temperatuur te zamen met de opgeslagen correctiefactoren door een geavanceerd programma in de microprocessor omgezet in exacte waarden, en weergegeven op het display. Met behulp van het correctiesysteem is het zodoende mogelijk een zeer nauwkeurig meetinstrument te realiseren met een opnemer die relatief grote lineariteits- en temperatuurafwijkingen vertoont. Resultaten beter dan 0,02% totale afwijking van de volle schaal over een temperatuurgebied van 0 ... 50 °C zijn mogelijk (uiteraard afhankelijk van de kwaliteit van de opnemer).

TOEPASSINGEN

Uiteenlopende soorten opnemers nemen in vele takken van de techniek en de industrie een steeds belangrijkere plaats in. Voorbeelden daarvan treffen we aan in de petrochemische industrie, procesbesturingen, lucht- en ruimtevaart, windtunnels, robots en de medische wereld. Veelvuldig vinden opnemers hier toepassing bij het meten van drukken, temperaturen en krachten. Het in dit artikel besproken correctiesysteem beoogt tegemoet te komen aan de steeds hogere nauwkeurigheidseisen die men aan zulke metingen stelt.

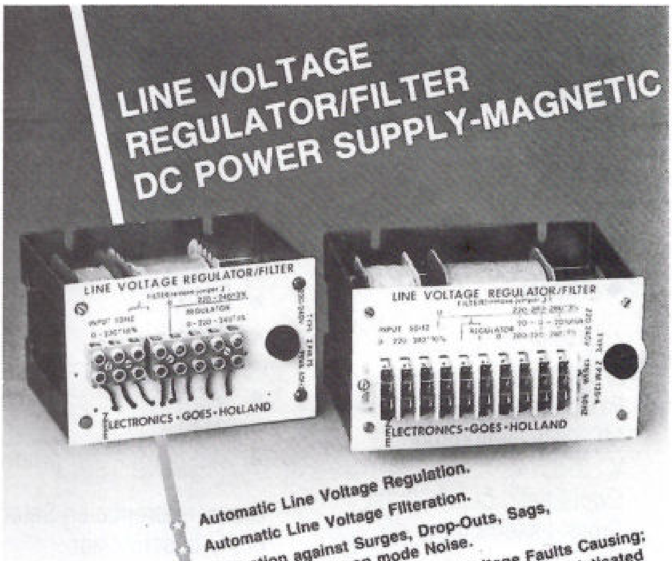
Inl.: DC Engineering BV, Mozartplaats 9, 2661 HG Bergschenhoek (01892) 16183.

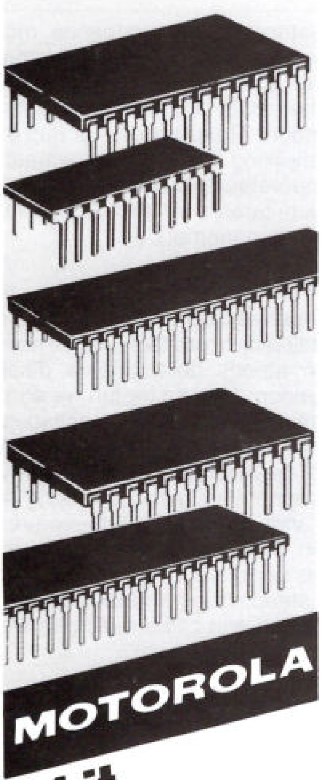
□

GEEF DE B.V.
GRIJS
EEN KLEUR

KIES VOOR AUTORITEIT.
ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.

notu vak





8 bit micro-controller MC68HC11

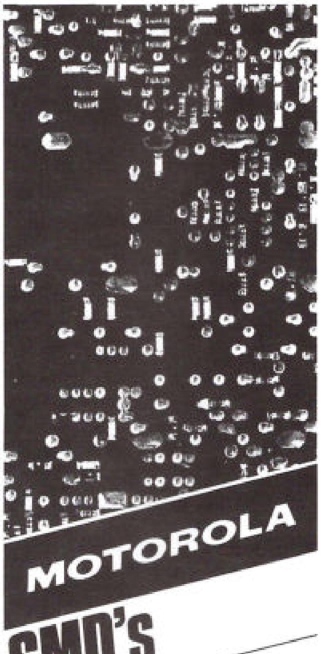
- HSCMOS
- EEPROM
- (ROM)
- RAM
- TIMER

COP Watchdog System
A/D Converter 8 kanaals
Parallel en serieel I/O
MC6801 compatible
V_{cc} 3-5,5 V
Evaluatiekit beschikbaar
Cross-assembler gratis

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-2951, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5300



SMD's Natuurlijk bij Manudax

Manudax levert een geweldige serie SMD's van Motorola. Het aktuele programma omvat meer dan 1900 typen en wordt nog bijna dagelijks uitgebreid.
In het programma vindt u o.a.:

- Transistoren
- Diodes
- Thyristors
- MOS IC's
- CMOS
- HSCMOS
- Bipolaire IC's
- LSTTL
- FAST
- MECL
- Microprocessor produkten

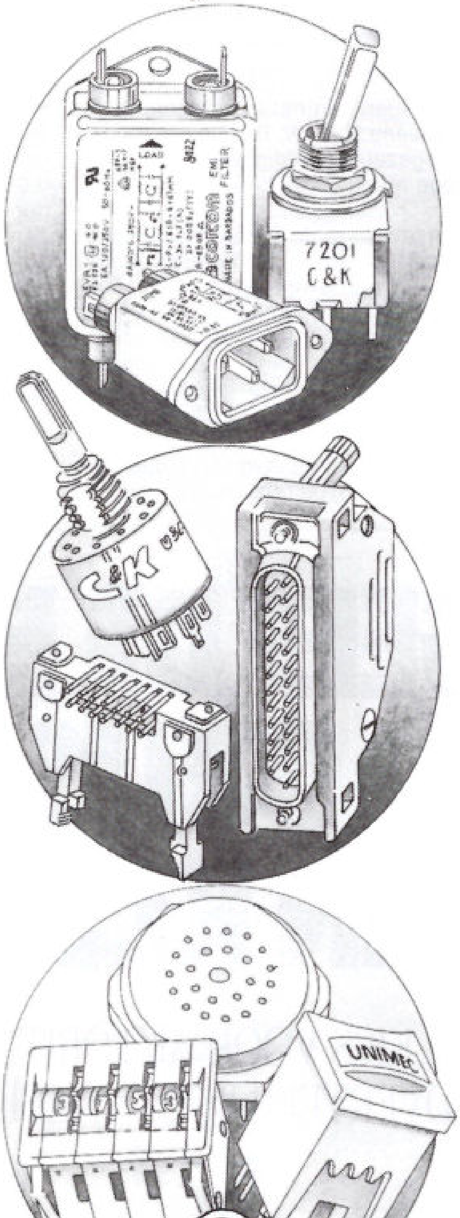
Cross-reference en Selector guide beschikbaar

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-2951, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5320

Filters Connectors Switches Potentiometers Dataswitches Buzzers Relays enz...



ELPROMA

v. Ryckevorselstraat 4 3972 ER Driebergen
☎ 03438 - 18724 Telex 70305

Hitachi scopes, een norm op zich.

V680 - V1100A - V1150

3 Jaar garantie.

Een serie oscilloscopen met "digital readout" opgebouwd rond een Z80 microprocessor. Dit biedt een scala aan extra mogelijkheden zoals: een voltmeter, een frequentieteller en praktische kursormetingen. Alle relevante instellingen en meetresultaten kunnen op het scherm worden opgevraagd. Dit vereenvoudigt het werken en voorkomt het maken van fouten.

V 680

• 60 mHz bandbreedte • 5,8 n. Sec. Stijgtijd • 12 k.V. naversnelling • 3 kanalen (6 traces) • Dubbele tijdbasis • Kursormetingen voor: △V voor spanning. △T voor tijd. 1/△T voor frequentie • De tijdbasis is instelbaar door middel van een endless switch • De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen • Uitgebreide triggermogelijkheden • Zeer nauwkeurige elektronische instelling van de delaytime • A en B tijdbasis zijn tegelijk in beeld • Variabele triggerholdoff • 3% nauwkeurigheid •

ƒ 4.990,—

V 1100A

• 100 mHz bandbreedte • 3,5 n. Sec. Stijgtijd • 20 k.V. naversnelling • 4 kanalen (8 traces) • Dubbele tijdbasis • Frequentieteller • AC/DC voltmeter (relatief en normaal) • Kursormetingen voor: △T, △T%, △V, △V%, GND ref. V, 1/△T en faseverschillen. • De oscilloscoop instellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen. • Persoonlijke informatie kunt u op de kommentaarregel in het scherm schrijven. • Uitgebreide triggermogelijkheden voor zowel A als de B tijdbasis • 2% nauwkeurigheid. •

ƒ 7.990,—

V 1150

• 150 mHz bandbreedte • 2,3 n. Sec. Stijgtijd • 20 k.V. naversnelling • 4 kanalen (8 traces) • Dubbele tijdbasis • De delaytime jitter is beter dan 1:20.000 • 5 digit frequentieteller •AC/DC voltmeter (relatief en normaal) • Kursormetingen voor: △T, △T%, △V, △V%, GND ref. V, 1/△T en faseverschillen • De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen • 2 regels van ieder 30 karakters voor het inbrengen van persoonlijke gegevens • Uitgebreide triggermogelijkheden voor zowel A als de B tijdbasis • 2% nauwkeurigheid •

ƒ 10.990,—

HITACHI®
The measure of quality

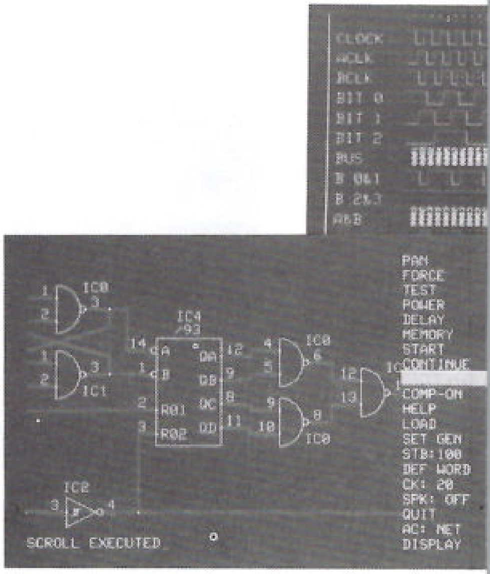
Voor snelle levering: bel
035 - 6 16 14
Prijzen zijn exclusief BTW
Franko huis

COMPAC
computers, systemen en meetinstrumenten
Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland

J.A. VAN MEERTEN, H.D. VAN DE POL en J.C.J. VAN DE VEN, Elektronika 2000 BV

Kleinschalige produktie in SMT

Voor grootschalige produktie van elektronische schakelingen past men steeds meer de oppervlaktemontagetechniek toe. Belangrijkste reden hiervoor is de mogelijkheid van geautomatiseerde produktie. Door de komst van betaalbare computerapparatuur en programmatuur is het nu ook voor kleine bedrijven mogelijk deze nieuwe techniek toe te passen voor de produktie van kleine series en van prototypen en proefseries, ter voorbereiding van grotere produktieseries. Voor de kleine bedrijven is overschakeling op oppervlaktemontage noodzakelijk in verband met de kwaliteitsverbetering van het produkt en de vergroting van het toepassingsgebied door de miniaturisatie. Het eerste deel van dit artikel is gewijd aan het „in huis" computerondersteund ontwerpen van de elektronische schakeling en de print voor oppervlaktemontage. Deel 2 behandelt het kleinschalige produktieproces.



Schema-ontwerp, simulatie van de schakeling en layout-ontwerp van een SMT-print zijn geïntegreerd in het CAE/CAD-programmatuurpakket Executive CAD van Electronic Industrial Equipment SA (EIE), dat werkt op een IBM-PC of compatibele personal computer.

Deel 1: Computerondersteund ontwerpen van de schakeling en print

SMT (Surface Mount Technology), of in goed Nederlands oppervlaktemontagetechniek past men reeds geruime tijd op grote schaal toe bij de grootschalige produktie van consumentenelektronica en op kleine schaal in specialistische sectoren, zoals de ruimtevaart en medische elektronica. Zeker niet in de laatste plaats is dit mogelijk gemaakt door het gebruik van krachtige computers en volautomatische verwerking van het ontwerp-, test- en produktieproces van de schakeling.

INVOEREN SMT

Bij het invoeren en toepassen van de oppervlaktemontagetechniek moet men een aantal belangrijke punten in overweging nemen die alle betrekking hebben op de infrastructuur van de onderneming. Kernpunten daarbij zijn:

- Ontwerpers kunnen nu beschikken over apparatuur en programmatuur die vanaf het eerste begin van het ontwerpproces rekening houdt met de specifieke eisen die SMT later in grootschalige geautomatiseerde produktie aan print en schakeling stelt;
- Iedereen in het produktieproces dient bekend te worden gemaakt met de nieuwe produktie- en assemblagemethoden;
- Magazijnpersoneel dient te worden geïnstrueerd met betrekking tot een nieuwe registratie, verwerking, opslag en behandeling van de componenten voor oppervlaktemontage *(SMD's, Surface Mounting Devices)*;
- De marketingafdeling zal alle voordelen van de gebruikte techniek moeten uitbuiten;
- Het management zal de invoering van SMT in elke afdeling gestroomlijnd moeten laten verlopen.

De auteurs zijn werkzaam bij Elektronika 2000 BV, een 15 jaar jonge Amsterdamse firma die enkele jaren geleden is gestart met de ondersteuning van SMT voor prototypen en kleine series door middel van het op voorraad houden en de levering van componenten, de verkoop en het op huurbasis ter beschikking stellen van apparatuur en het publiceren van achtergrondinformatie.

COMPUTERONDERSTEUNING

Al meer dan 15 jaar is het gebruik van computers voor het ontwerpen gemeengoed bij grote industriële concerns als *Philips*, *Texas Instruments* en *Siemens*. Omdat deze bedrijven producent zijn van componenten, computers en consumentenelektronica, hebben ze relatief vroeg inzicht gekregen in de mogelijkheden van het ontwerpen van elektronische schakelingen met behulp van computers.

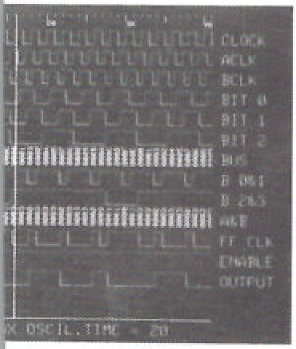
De toepassing van computers bij het ontwerpen, in het algemeen afgekort met *CAD (Computer Aided Design)* en in het geval van elektronische schakelingen en printen met *CAE (Computer Aided Engineering)* is een vakgebied, waarin de laatste jaren zeer veel onderzoek is verricht. Dit onderzoek heeft er toe geleid, dat goede CAE-programmatuur beschikbaar is gekomen voor kleinere (lees betaalbare) computers.

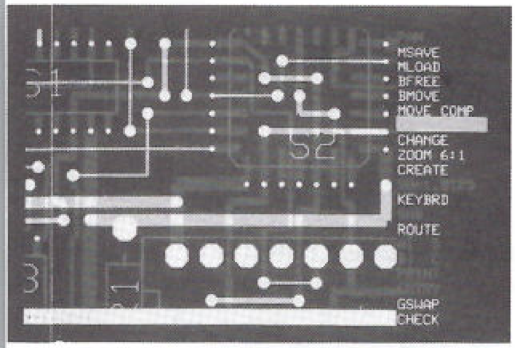
De revolutionaire doorbraak van de relatief krachtige *Personal Computer (PC)* heeft er de laatste twee jaar voor gezorgd, dat ook bedrijven die niet voorkomen in de *„Fortune-500"*, over een betaalbaar CAE-systeem kunnen beschikken. Door het gebruik van de juiste programmatuur en een uitgekiende apparatuurconfiguratie kan men tegenwoordig in elke fase van het ontwerpproces een IBM-PC of compatibele computer inzetten.

CAE voor SMT

Het nut van computerondersteuning bij het ontwerpen van elektronische schakelingen en conventionele printen is intussen veelvuldig vastgesteld. Voor oppervlaktemontage is CAE echter een *noodzaak*. Hierna volgen twee voorbeelden, waarbij automatisering van het ontwerp uitkomst biedt.

SMD's kunnen op een kleine oppervlakte een naar verhouding grote hoeveelheid warmte opwekken die niet via de behuizing van de component, maar via de printsporen dient te worden afgevoerd. Om ontoelaatbaar hoge temperaturen te voorkomen, moet men er in de printlayout en eigenlijk ook al in het elektrische schema rekening mee houden. Het is bij oppervlaktemontage bijvoorbeeld niet mogelijk een weerstand op een bepaalde afstand van de print te monteren. Men moet dus daarvoor op een andere manier een oplossing vinden, bijvoorbeeld door meerdere weerstanden parallel te schakelen, te kiezen voor een ander type weerstand in SMD-uitvoering met een hogere continue dissipatie (of zelfs een conventionele weerstand) of door het elektrische schema zodanig te wijzi-





gen, dat de dissipatie binnen de perken blijft (door bijvoorbeeld zoveel mogelijk gebruik te maken van CMOS-IC's, MOS-FET's en TRIAC's). Doordat het ontwerpen van het schema en de print hierdoor parallel verlopen, is het om te voldoen aan de ontwerpeisen noodzakelijk, dat beide ontwerpfasen met behulp van de computer in elkaar grijpen.

In de hoogfrequenttechniek kan oppervlaktemontage grote voordelen met zich mee brengen. Zo zijn parasitaire inducties en capaciteiten tot het uiterste minimum te beperken, omdat SMD's geen aansluitdraden hebben die onvoorspelbare neveneffecten zouden kunnen veroorzaken. CAE is hierbij een hulpmiddel dat er voor zorgt, dat ook kritische schakelingen met enge toleranties betrouwbaar en gemakkelijker zijn te reproduceren en dat een eenmaal ontworpen layout eenvoudig in meerdere printontwerpen is toe te passen.

CAE OP PC

Het uitgangspunt voor de elektronicus is de juiste keuze van de CAE-programmatuur. Er verschijnt steeds meer programmatuur op de markt voor het tekenen van elektronische schakelingen, het simuleren van digitale en nu ook analoge schakelingen, het ontwerpen van de printlayout en het overdragen van ontwerpgegevens naar andere ontwikkelsystemen. Veel van deze programmatuur werkt op de goedkope IBM-PC of compatibele personal computer.

Er is op dit moment een omvangrijke verzameling programmatuurpakketten, routines, programmatuurgereedschappen *('utilities')* en bibliotheken *('libraries')* beschikbaar, waarmee een ontwerper met behulp van een IBM-PC of compatibel computersysteem een groot deel van zijn ontwerptaken kan automatiseren. Met diverse hulpprogramma's is een ingevoerd elektrisch schema om te zetten naar een databank *('database')* metde basisgegevens die noodzakelijk zijn voor het ontwerpen van een printlayout. Met behulp van de computer kan men dan met de hand, semi-automatisch of volautomatisch de componenten plaatsen op de print, waarna met behulp van een programma, de *'auto-router'* genoemd, volgens gespecificeerde ontwerpregels de printsporen zijn te genereren.

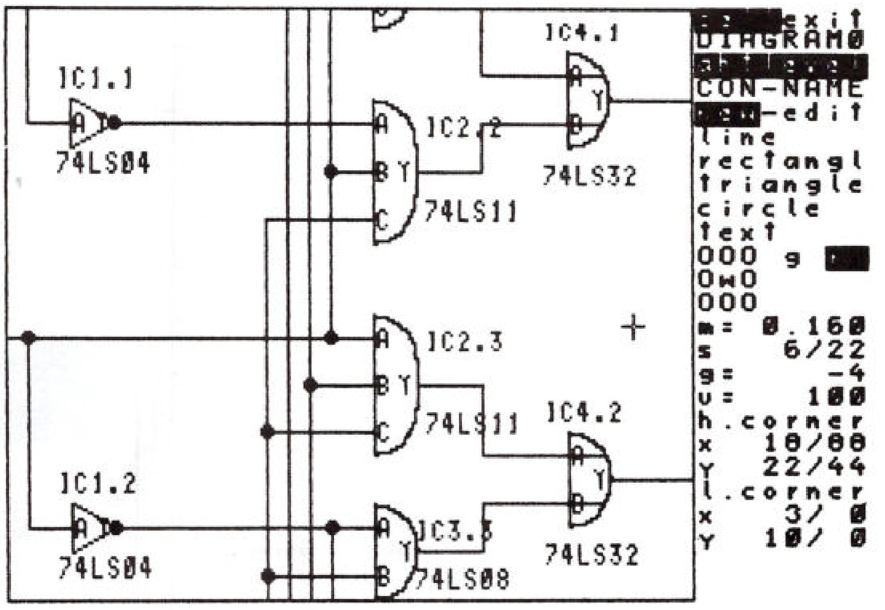
Het is van belang, dat de CAE-programmatuur het ingevoerde elektrische schema op een door de industrie geaccepteerde standaardmanier bewaart. Hierdoor is het voor andere producenten van apparatuur en programmatuur mogelijk de elektrische informatie van dit schema te gebruiken voor hun produkten. Zo is er bijvoorbeeld het pakket *CUPL* waarmee men, uitgaande van een schema van een digitale schakeling data kan produceren voor PAL-, PLA- en EPLD-programmeerapparatuur van *Nicolet, Data-I/O, Altera, Intel, Elan, Stag,* e.d. Ook zijn er conversieprogramma's beschikbaar voor koppeling met grotere CAE-systemen, zoals *SCI-Cards* van *Scientific Calculations, CBDS* van *IBM, CADDS-344X* van *Computervision, Calay*-ontwerpsystemen, *Personal Logician* van *Daisy* en *Racal Redac's Visula* voor *Apollo*-werkstations.

Gebruik van CAE geeft PC's een functionaliteit die tot voor kort was voorbehouden aan veel grotere systemen. Vrijwel alle programmatuur maakt gebruik van een bibliotheek met gegevens van componenten. Er bestaan diverse bibliotheken die elk uit twee separate bestanden zijn opgebouwd: een bestand met schemagegevens en elektrische gegevens en een bestand met printgegevens en fysieke gegevens. In die bibliotheken zijn onder andere aanwezig: passieve en actieve discrete componenten, diverse IC's (waaronder de *7400-, 74S00-, 74LS00-* en *CD4000*-serie), microprocessoren, geheugen-IC's en diverse elektromechanische componenten, zoals schakelaars en connectoren. De gebruiker kan ook zelf nieuwe componenten definiëren en vervolgens in een bibliotheek opnemen. Van groot belang is, dat de leverancier regelmatig aanvullingen en nieuwe versies van de bibliotheken verzorgt.

INVOEREN VAN SCHEMA'S

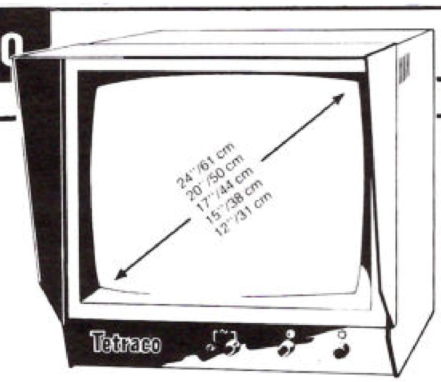
De ontwerpfase begint met het invoeren van een schema in de computer. Met behulp van een toetsenbord, muis of digitaliseertafel *('digitizer')* geeft men het gehele elektronische schema op aan de computer, waarbij men eventueel gebruik kan maken van symbolen, componenten en reeds eerder ontworpen schemagedeelten uit de bibliotheek. Afb. 1 geeft een indruk van een gedeelte van een elektrisch schema op het beeldscherm.

De ontwerper heeft vaak een schema van te voren opgedeeld in een aantal separate functieblokken. De programmatuur speelt daar op in door de mogelijkheid het schema op te delen in een aantal hiërarchische niveaus. Een hiërarchisch niveau kan men zien als een bepaalde „kijkafstand" ten opzichte van de schakeling: op afstand ziet ▷



Afb. 1. Het tekenen van een elektrisch schema op het beeldscherm.

Tetraco



Universele monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	: 10^6 pixels
bandbreedte	: 40MHz - 100MHz
lijnfrekwentie	: 15kHz - 92kHz
beeldfrekwentie	: 45Hz - 120Hz
ingangssignaal	: composite of gescheiden
uitvoering	: in kast of op chassis
standaard fosfors	: wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrekwentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:
- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patienten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrekwenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interliniëring, waardoor problemen als flikker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrekwenties. Het brilliante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fosfors is er geen spoor van flikker.

Tetraco F.Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397

Hestel Electronica bv

K.V.G.
Kristallen, filters en oscillatoren

KATHREIN
Professionele antennes, filters en duplexfilters

TELEGÄRTNER
8-polige kontaktdozen, H.F. en L.F. connectors

DATASEL
Mobilofoon bedieningsapparatuur (5 toon Z.V.E.I.)

TELTRON
Cryptofoons en tijdregistratie-apparatuur

JABRO
NiCd batterijen

CONTROLONICS
Speciale microfoons en luidsprekers

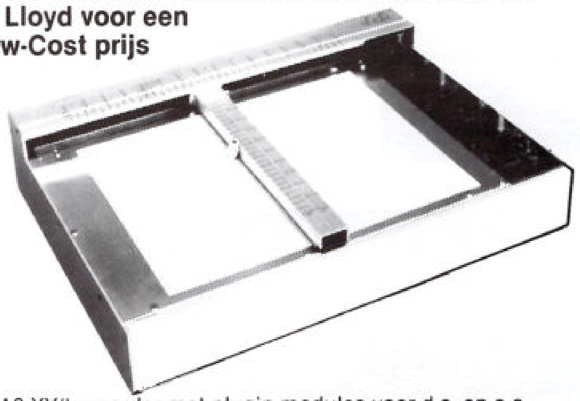
HOFI
Bliksemafleiders en antenneschakelaars

★

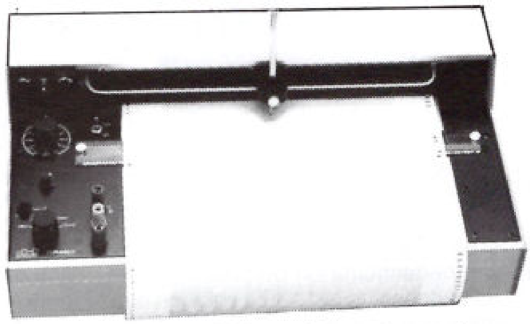
Postbus 289 - 3730 AG DE BILT
Telefoon 030-762180, Telex 40751, Telefax 030-762110

Twee voor de prijs van één

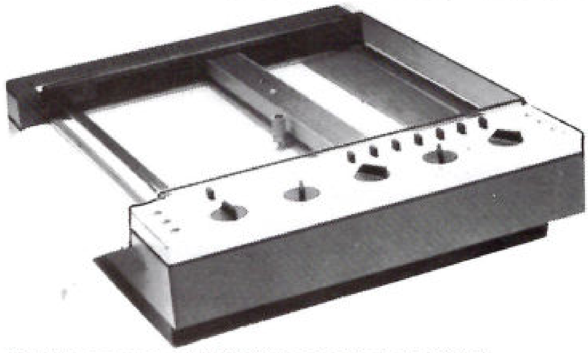
Een nieuwe serie X-Y/t en X-t recorders van JJ Lloyd voor een Low-Cost prijs



PL3, A3 XY/t recorder met plugin modules voor d.c. en a.c. spanningen, d.c. stroom frequentie, temperatuur, strain,
PL3, A3 XY/t basis apparaat f 2950,— ex. B.T.W.



CR450 serie 1, 2 en 3 pens X/t-recorders met spannings-bereiken van 1 mV tot 100 V en als OEM uitvoering.
CR450 vanaf f 1790,— ex. B.T.W.



PL4/PL5 kompakte A4/A5 XY/t recorders met kristal-gestuurde tijdbasis en vele gevoeligheden, externe aanstuur mogelijkheden. **PL4/PL5 vanaf f 3565,— ex. B.T.W.**

JJ INSTRUMENTS

Alleen-importeur voor
technex bv
industrieweg 35
1521 ne wormerveer
tel.: 075 - 289461
telex: 19133

men een blokschema, dichterbij een detailleerd elektrisch schema en nog dichterbij een component. Op elk niveau kan men veranderingen aanbrengen, wat wil zeggen dat men even gemakkelijk met de losse blokken van een blokschema kan manipuleren als met losse componenten uit een detailschema. Elk blok kan een eerder ontworpen standaardblok zijn, waardoor men een bibliotheek van standaardblokken kan opbouwen. Behalve dat dit de leesbaarheid van het schema verhoogt, betekent dit voor de ontwerper een vereenvoudiging van zijn taak, omdat men zich per blok kan concentreren op de schakeling.

De meeste CAE-programma's bevatten een groot aantal hulpmiddelen waarmee reeds gemaakte verbindingen en reeds geplaatste componenten eenvoudig zijn te verplaatsen, te kopiëren of te verwijderen; dit alles met behoud van de zogenaamde *'connectivity'*. De componenten blijven na de modificatie elektrisch met elkaar verbonden, tenzij men bewust een verbinding weghaalt.

Nadat een schema is ingevoerd, kan men het onder een naam opslaan op een geheugenschijf, zodat men later opnieuw gebruik kan maken van (een deel van) het schema. Het schema is in wezen een databank met een volledig overzicht van de schakeling en bevat onder andere de *'netlist'*. Dit is een tabel met de namen van de componenten, padnummers en doorverbindingen, met behulp waarvan het schema weer volledig is op te bouwen. Ook als men werkt met separate (blok)schema's is een netlist op te bouwen die alle componenten bevat, waardoor het uiteindelijke ontwerp niet per se uit losse blokken hoeft te bestaan en een totale componentenlijst is te maken voor planning en calculatie.

SIMULATIE

Bij de betere CAE-programmatuur voor de personal computer is het reeds mogelijk een simulatie uit te voeren op het elektrische schema, waardoor het functioneren van het ontwerp reeds is te controleren voordat de print is ontworpen en de schakeling gebouwd. Als voorbeeld is te noemen *E-CAD*, een krachtig programma dat beschikt over een digitale simulator. Hierbij gebruikt men de computer als logica-analysator. Het simulatieproces is interactief en houdt rekening met poortvertragingen en schakelkarakteristieken, zodat men een goed inzicht kan krijgen in de functionele werking van het ontwerp. Is de digitale simulatie aanleiding om het schema te veranderen, dan kan dit op tijd geschieden, dus voordat de print is ontworpen.

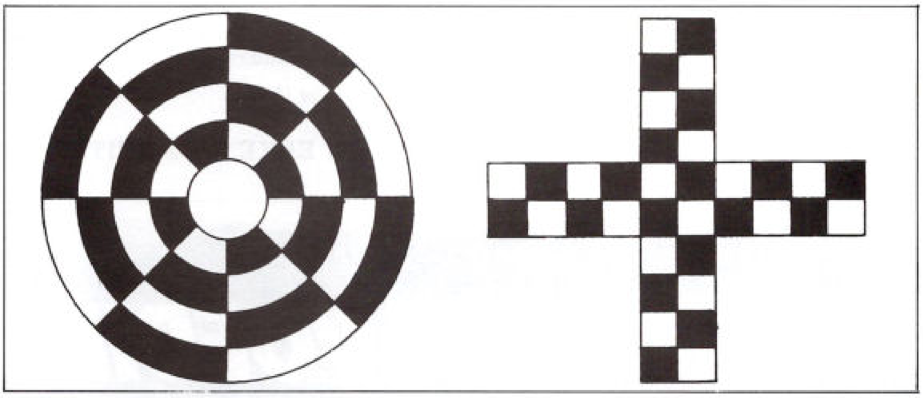
Bepaalde simulaties vergen veel rekentijd. Bovendien zijn sommige (analoge) schakelingen nog niet te simuleren op een kleinere computer. Omdat bij goede CAE-programmatuur het ingevoerde schema op een gestandaardiseerde wijze is opgeslagen, is in dergelijke gevallen de databank met de gegevens van het schema over te dragen naar een groter systeem, om daar met specifieke, zeer krachtige simulatieprogrammatuur te worden gesimuleerd. Er zijn conversiepakketten voor aansluiting op ondermeer de volgende simulatiesystemen: *Spice* van *The Regents of The University of California*, *Hilo-2/Hilo-3* van *GenRad* en het simulatiesysteem *Tegas-5* van *Calma*.

PRINTONTWERP EN COMPONENTKEUZE

Bij het ontwerpen van een print met componenten voor oppervlaktemontage dient men een aantal punten in acht te nemen. Belangrijk bij het ontwerpen van een proefschakeling, via prototype en een kleine serie is, dat het uiteindelijke resultaat van de proefnemingen ook daadwerkelijk geschikt is voor eventuele massaproduktie met geautomatiseerde apparatuur. In tegenstelling tot conventionele printen moet men het ontwerp van een tweezijdige print voor oppervlaktemontage zien als een samenvoeging van twee enkelzijdige printontwerpen. Men mag namelijk niet uitgaan van de oude veronderstelling, dat bij elk aansluitpunt van een component ook een gat zit met de bijbehorende doorverbinding tussen boven- en onderzijde van de print. Bij oppervlaktemontage dient de ontwerper zelf expliciet een doorverbinding *('via')* aan te brengen, wat een totaal andere benadering van de printontwerper vereist en van de print-ontwerpprogrammatuur.

De hoge pakkingsdichtheid, het grote aantal aansluitingen en de tweezijdige montage van de componenten stellen hoge eisen aan de printlayout. Ondanks dat het met de huidige programmatuur niet mogelijk is een volledig geautomatiseerde en „onbemande" plaatsing en routing te verkrijgen bij een schakeling met SMD's, is het absoluut een vereiste om gebruik te maken van een computer met het oog op de nauwkeurigheid, efficiëntie en controlemogelijkheden.

Omdat het uitgangspunt voor printfabricage de printtekening vormt, wordt bij oppervlaktemontage zeer hoge eisen gesteld aan de kwaliteit en maatvastheid van de tekening. Om enkele referentiepunten te hebben is het noodzakelijk op twee overstaande hoeken van de print een eiland, pad of paskruis aan te brengen met een zodanige diameter, dat deze na verwerking van de tekening (plotten, verkleinen, e.d.) tot een origineel op 1:1-formaat nog minstens 0,5 mm is. De referentiepunten kunnen na het etsen dienen voor mechanische bewerkingen en controle van de verkregen nauwkeurigheid. Afb. 2 laat twee goed bruikbare paskruisen zien. De breedte van de geleider en de afstand tussen de geleiders mag niet kleiner zijn dan 0,1 mm, doch indien mogelijk kiest men 0,35 mm.



Afb. 2. Twee goed bruikbare paskruizen voor toepassing als referentiepunten op de print.

Het meest gebruikte raster bij CAE-programmatuur is 80 lijnen per inch, met een breedte voor het isolatiespoor of de koperbaan van 0,3175 mm. De definitie van de componenten en hun aansluitpunten *('pads')* uit de bibliotheek van *E-CAD* laat plaatsing toe binnen een raster van 1000 lijnen per inch. De *'router'* (programmatuur die zorgt voor het leggen van de printsporen) zorgt automatisch voor het aansluiten van een spoor uit het „grove" raster van 80 lijnen per inch naar de pad van de component die is gedefinieerd op 1000 lijnen per inch.

De hoogte van de componenten is om meerdere redenen belangrijk en men dient deze al vroeg in het ontwerpstadium in te calculeren. Bij modulaire toepassing van een SMT-print is voorgeschreven, wat de maximale hoogte van de componenten mag zijn. Normaal is de hoogte van SMD's aan de soldeerzijde (onderzijde) van een gemengde print beperkt en bepaald door de draadlengte van de conventionele componenten (meestal 2 mm) die aan de componentzijde zijn gemonteerd. Met de hoogte en tevens de keuze en plaatsing van SMD's dient men ook rekening te houden bij de keuze van het soldeerproces. Het resultaat van het soldeerproces (infrarood reflow-, golf- of dampfasesolderen) wordt vooral bij golfsolderen sterk beïnvloed door een foutieve plaatsing van hoge en lage componenten (te dicht bij elkaar, te weinig

PRISM
INSTRUMENTS

IEEE-PROGRAMMABLE POWER SUPPLIES.

- volledige listen/talk en SRQ
- alle parameters GPIB en keyboard programmeerbaar
- interne DVM voor continue display van de uitgang
- source en sink mogelijk
- programmeerbare limits
- vermogens 50 en 250W, 1, 2, 5, 10, 20 A, 25, 32, 50 V, single en dual

Voor meer informatie: **OHMTRONICS**

Dr. Hub van Doorneweg 99b
5026 RB Tilburg
Tel. 013/670021, telex 52560 ohmtr nl

APR

ELEKTRONIKA PRODUKTIE BV

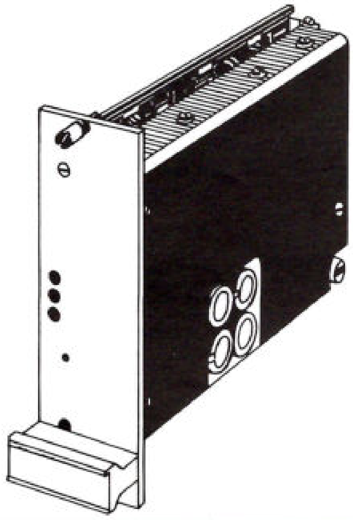
UW ELEKTRONIKA PRODUKTEN VAN ONTWERP TOT EINDPRODUKT: ONZE ZORG

- schema tekenen (CAD)
- printkaart lay-outs (CAD)
- levering prints en komponenten
- assemblage printkaarten
- montage van half- en eindprodukten
- mechanische montage
- testen
- enkelstuks en serie produkten
- oppervlakte montage (SMA)

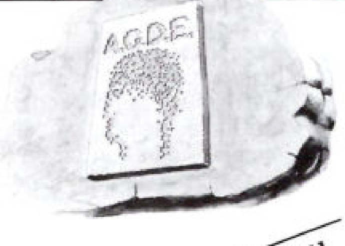
Zuidhaven 15
Postbus 138
4760 AC Zevenbergen Holland
Telefoon 01680 - 2 44 00*
Telex 74033 APREL

KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT MET KORTE LEVERTIJD.

STEENGOEIE VOEDINGEN (2)



Ook voor EUROKAART voedingen kunt u bij AGDE goed terecht!
De ADF-serie biedt keus uit 30-50-100W versies in enkel en 100-160-300 W versies in dubbel euro-formaat met perfekt gestabiliseerde uitgangen van 5 tot 48 Volt.
MTBF>60.000 uur, RFI en isolatie konform VDE en . . . uit voorraad!



bij THE PROFS zit u gebeiteld!

KH KONING EN HARTMAN

86A382

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

uitvloeiruimte, e.d.). Ten slotte is de componenthoogte belangrijk voor de testbaarheid van de schakeling. Om bij een gemonteerde print alle meetpunten te kunnen bereiken, moet de ontwerper terdege rekening houden met de fysieke afmetingen van de componenten. Bij het ontwerpen van een print voor oppervlaktemontage gelden dus zeer specifieke ontwerpregels.

ONTWERPREGELS M.B.T. HET TESTEN

Een zeer belangrijke regel is: ontwerp de printlayout zodanig, dat deze op verschillende manieren is te testen. Veel SMD's hebben voor meetpennen onbereikbare aansluitingen. Alhoewel er diverse soorten handbediende meetpincetten zijn die in geval van reparatie zijn te gebruiken, is geautomatiseerd meten, testen en thermisch beproeven *('burn-in')* van een nieuwe print alleen mogelijk indien in de layout goed toegankelijke test- en meetpunten zijn opgenomen. Het is onjuist om daar pad's van componenten of via's voor te gebruiken. De enige juiste methode is om in het elektrische schema al rekening te houden met meetpunten, zodat deze in het hele ontwerpproces worden meegenomen. Van zulke meetpunten kunnen dan ook de simulatieroutines gebruik maken om bepaalde testresultaten te voorspellen.

KEUZE SOLDEERPROCES

Voor het geautomatiseerd solderen van een print zijn meerdere methoden ontwikkeld, elk met vrij specifieke technische eigenschappen en toepassingsgebieden. Bovendien verschilt de minimum kostprijs van de benodigde installaties aanmerkelijk. De drie meest bekende soldeerprocessen zijn: infrarood reflow-, dampfase- en golfsolderen. Voor printen met louter componenten voor oppervlaktemontage zijn alle soldeerprocessen te gebruiken. Bevinden zich op de print ook conventionele componenten, dan is bij infrarood reflow- en dampfasesolderen een tweede, handmatige soldeerfase noodzakelijk voor de conventionele componenten en de componenten die niet geschikt zijn voor gebruik in een infrarood reflow-oven, zoals kristallen, connectoren, e.d. Het dampfase-procédé is gebaseerd op het blootstellen van de print met componenten en soldeerpasta aan een heet inert gas. Om een betrouwbaar en goed reproduceerbaar resultaat te verkrijgen vergt dit een vrij omvangrijke en kostbare installatie. Het infrarood reflowsoldeerproces komt in het tweede deel van dit artikel aan bod. Met golfsolderen - de bekende en traditionele manier - is het mogelijk om printen met zowel conventionele als componenten voor oppervlaktemontage in één keer te solderen.

Er komen tegenwoordig compacte en relatief laaggeprijsde golfsoldeermachines beschikbaar. Toch is de meest economische methode om te beginnen met SMT het infrarood reflow-solderen. Dit vooral omdat *alle* aan te schaffen apparatuur ook is te gebruiken bij de voorbereidingen om te golfsolderen.

De ontwerpregels voor golfsolderen wijken af van die voor de andere twee soldeermethoden. Voor gemengde printen (met zowel conventionele componenten als SMD's) die later in grote aantallen geproduceerd gaan worden, is het in elk geval aan te bevelen reeds bij het ontwerp de regels voor golfsolderen in acht te nemen. Deze regels hinderen het gebruik van de andere twee soldeermethoden niet. Alle navolgende ontwerpregels gelden dan ook voor golfsolderen.

ONTWERPREGELS M.B.T. HET LIJMPROCES

SMD's kunnen tijdens de verwerking (plaatsen en solderen) verschuiven ten opzichte van hun oorspronkelijke plaats. Ze hebben immers geen door de print lopende aansluitdraden. Om dit verschuiven tijdens het solderen te voorkomen, worden de SMD's voorafgaande aan het golfsoldeerproces vastgelijmd op de print. Hiertoe ▷

North-werkstations

Het AT-werkstation North 286 Pro-3 kan tegelijk werken met twee monitoren: een grafisch kleurenbeeldscherm en een monochroom commandoscherm. De personal computer bevat standaard een 80286-processor en bijbehorende numerieke coprocessor 80287.

	North				
	286 Plus	286 Pro-2	286 Pro-3	286 Pro-4	386 Pro-4
processor	80286	80286	80286	80286	80386
coprocessor	80287	80287 (10 MHz, eigen klok)	80287 (10 MHz, eigen klok)	80287 (10 MHz, eigen klok)	80287 (10 MHz, eigen klok)
klok (MHz)	6/8	8/10	8/10	8/10	16
RAM (MByte)	0,64 (150 ns)	1 (120 ns)	4,6 (120 ns)	4,6 (120 ns)	5 (100 ns)
disk (MByte)	20 (85 ms)	40 (40 ms) (opt. 2×130)	40 (40 ms) (opt. 2×130)	40 (28 ms) (opt. 2×130)	130 (28 ms) (opt. 2×130)
RS232C	1	2	2	2	2
Centronics	2	2	2	2	2
monitoren	1	1	2	2	2
type	EGA	Multisync	mono+Multisync	mono+Multisync	mono+Multisync
resolutie	640×350×16	640×350×16	640×350×16	800×560×16 (opt.2048×2048)	800×560×16 (opt.2048×2048)

Overzicht van de snelle AT-werkstations van North voor CAE/CAD-toepassingen.

Axiaal ventilatoren-programma

Nieuw in ons verkoopprogramma zijn
NIDEC-TORIN axiaal-ventilatoren

AC programma:
- 80-250 mm
- 115/230 V
- VL, CSA, VDE
- 5 jaar garantie
- Glijlagers of kogellagers

DC programma:
- 60-150 mm
- 12-24-48 V
- Borstelloze gelijkstroommotor
- Ruisarm bij goede luchtopbrengst

ELEKTROMECHANISCH **ITT MULTIcomponents**

Postbus 345 2700 AH Zoetermeer, Philipsstraat 27 2722 NA Zoetermeer, Telefoon 079-410141 Telex 32360

MELCHER ®

ZWITSERSE PRECISIE IN VOEDINGEN EN DC/DC CONVERTERS

- vermogensreeks 5-288 Watt
- behuizingen geschikt voor print-, chassis- en rekmontage (eurokaart)
- 1 tot 3 uitgangen
- zeer groot ingangsspanningbereik

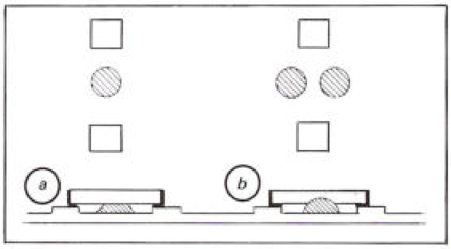
Step-down converters
DC/DC converters
Geschakelde voedingen

Voor uitgebreide dokumentatie, bel naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600,DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

▷ brengt men, zoals afb. 3 laat zien, nauwkeurig gedoseerde kleefdruppels aan op vooraf bepaalde plaatsen, waarna men de SMD's daarop plaatst.



Afb. 3. Het lijmen van SMD's, voor uitharden met warmte (a) en UV-licht (b).

De hoogte van de kleefdruppel is van essentieel belang voor het verkrijgen van een goede hechting en moet groter zijn dan de dikte van het kopermateriaal van de drager plus de dikte van het aansluitvlak van de SMD. De laatste dikte is te beïnvloeden door de keuze van de component, maar meestal staat de dikte vast (10 ... 50 μm bij passieve SMD's). Het is mogelijk om de andere variabele (de dikte van het kopermateriaal) te elimineren, door onder de SMD een kopervlak aan te brengen (een zogenaamde *'dummy-track'*) of door ervoor te zorgen dat er een of meerdere sporen liggen. Omdat verschillende lijmprocessen (zoals bij lijm op acrylbasis en drogen met UV-licht) twee druppels lijm en dus twee kopervlakken per component vereisen, dient men in een vroeg stadium van het ontwerp rekening te houden met de eisen van het lijmproces. In de onderdelenbibliotheek zijn de dummy-tracks per type component te definiëren, zodat ze automatisch worden verwerkt in de printlayout.

ONTWERPREGELS M.B.T. EXTRA PAD'S EN VIA'S

Neerslag van overtollig soldeer - een verschijnsel dat vooral optreedt achter componenten die hoger zijn dan 2,8 mm - moet worden opgevangen op een kopervlak na een component. Hiertoe dient men in de printlayout naast de component en in het verlengde van de soldeergolf nauwkeurig gedimensioneerde *„diefjes"* aan te brengen, zoals bijvoorbeeld is weergegeven in afb. 4. Net als dummy-tracks zijn diefjes in de bibliotheek op te nemen.

Als er na het solderen van de print slechte soldeerverbindingen aanwezig zijn, kan dat zijn veroorzaakt door gas dat tijdens het solderen ontstaat. Als dit gas niet gemakkelijk kan ontsnappen, resulteert dit in een slechte soldeerverbinding. Daarom is het raadzaam, een aantal zogenaamde *„ontgassingsgaten"* in de printlayout op te nemen. Vergeet daarbij niet, dat ook via's (doorgemetalliseerde verbindingsgaten) daar natuurlijk geschikt voor zijn.

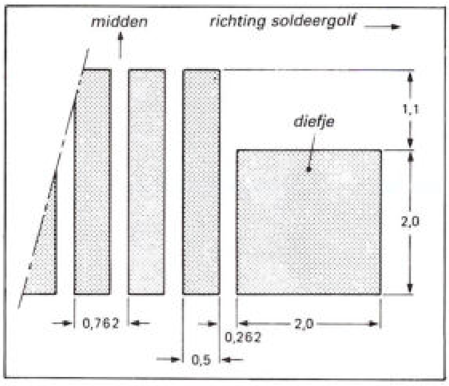
ONTWERPREGELS M.B.T. COMPONENTPLAATSING

De richting waaronder componenten door de soldeergolf mogen gaan, is afhankelijk van de hoogte en het aantal aansluitingen van de component. Voor de plaatsingshoek ten opzichte van de soldeergolf gelden een aantal vuistregels. Voor discrete componenten in een SOT-behuizing, de in afb. 5 weergegeven IC's in S016-behuizing en groter en voor condensatoren en andere componenten hoger dan 2,8 mm geldt een hoek van 90°. De vierkante 'quad packs' plaatst men onder een hoek van 45°. De hoek is niet van belang bij condensatoren, weerstanden en andere kleine componenten met een geringe hoogte.

PLAATSING VAN COMPONENTEN

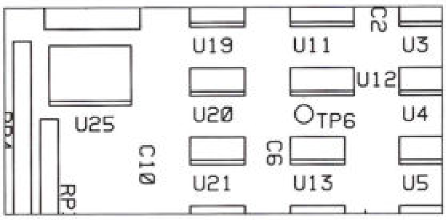
Gebruikelijk is, dat men begint met een computerprogramma dat zich specifiek bezig houdt met het plaatsen van de componenten. Zoals reeds eerder behandeld, is de plaatsing van SMD's op een print afhankelijk van een aantal factoren, waaronder de positie, oriëntatie, onderlinge afstand en de lengte van de verbindingen.

In de praktijk plaatst men in eerste instantie de componenten met een vaste plaats op de print. Hierbij moet men denken aan die



Afb. 4. Extra pad (een zogenaamd „diefje") naast de aansluitingen van een component en in het verlengde van de soldeergolf voor het opvangen van de neerslag van overtollig soldeer (maten in mm).

componenten, die ook een functie hebben buiten de schakeling op zich, zoals connectoren, meetpunten, schakelaars, LED's, displays, e.d. Vervolgens legt men door het bepalen van een raster de basis voor de automatische plaatsing van de overige componenten. Goede *'auto-placement'*-programmatuur kan na deze voorbereiding alle of een aantal geselecteerde componenten automatisch een plaats geven op de print. De betere pakketten zijn zogenaamde *„WYSIWYG" (What You See Is What You Get)*-pakketten: het beeldscherm toont de print met alle componenten, zoals ze er in werkelijkheid uit zien. Afb. 6 geeft hiervan een indruk. Dit is een zeer geschikt hulpmiddel om een nauwkeurige indeling van de print te bepalen.



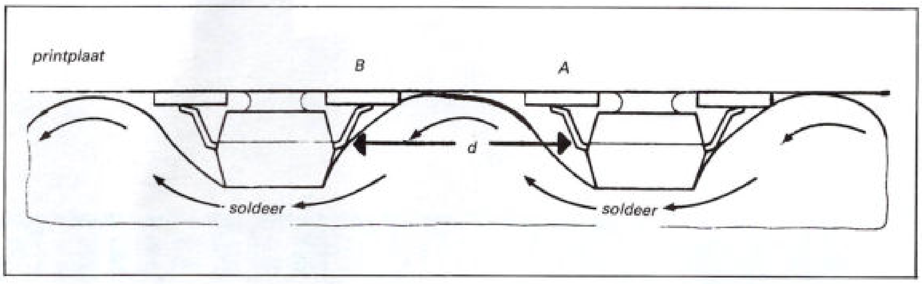
Afb. 6. De plaatsing van de componenten op het beeldscherm.

Bij het gebruik van digitale en analoge IC's komt het vaak voor, dat veel poorten of 'building-blocks' meerdere malen voorkomen. Op verzoek toont het beeldscherm de doorverbindingen tussen de diverse IC's om de ontwerper in staat te stellen, met de hand enkele building-blocks te verwisselen, om zo een betere verdeling van de IC's en printsporen te bewerkstelligen op de print.

ROUTING

Het *'routen'* – de printsporen zodanig over de print verdelen, dat er geen ongewenste doorverbindingen ontstaan en alle componenten op de juiste manier met elkaar zijn verbonden – is een van de meest arbeidsintensieve taken van een ontwerper. Bij een ontwerp met louter conventionele componenten kon de tekenaar/ontwerper nog wel eens vertrouwen op handwerk: doch zodra er SMD's aan te pas komen, is dat economisch en praktisch onverantwoord en dient men de hulp van een computer in te roepen.

Naast de reeds besproken ontwerpregels stellen SMD's aan de ontwerper en de print-ontwerpprogrammatuur een nieuwe eis: in tegenstelling tot conventionele componenten mag een printspoor bij SMD's ▷



Afb. 5. Het verloop van de soldeergolf over twee rijen IC's. Omdat de afstand d te klein is gekozen, zijn de aansluitingen A en B niet gesoldeerd.

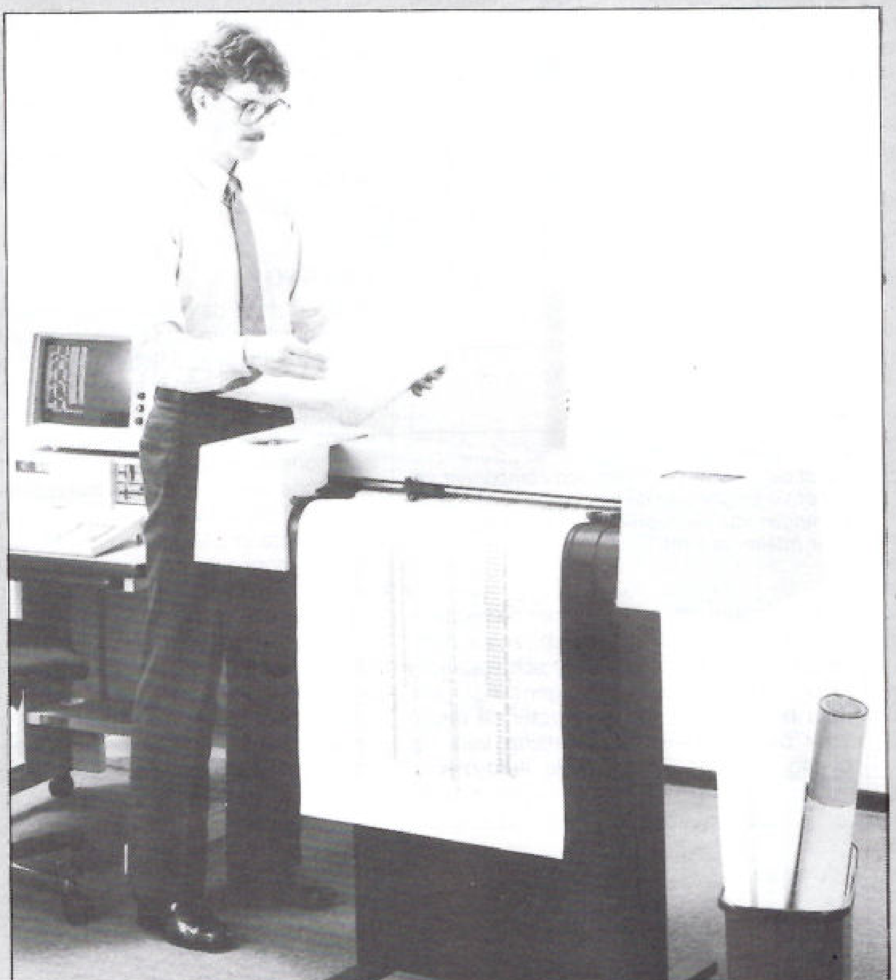
▷ niet ongevraagd op een andere laag *('layer')* beginnen, omdat er geen via aanwezig is. Deze eis is in veel PC-programmatuur nog niet standaard ingebouwd, maar natuurlijk zijn er methoden om toch gebruik te maken van de beschikbare CAE-programmatuur: men kan de 'router'-programmatuur dwingen (tijdelijk) op een enkele laag te blijven, men kan via's creëren in de nabijheid van het component, enz.

De aanschaf van programmatuur met een simpele routing-routine is af te raden. Bij SMT is het niet verantwoord een auto-router te gebruiken die veel via's maakt om een doorgang te forceren. De router moet op zijn minst een vorm van beïnvloeding of programmering kennen om alle speciale SMT-ontwerpregels te kunnen inpassen.

Er zijn goed bruikbare programmeerbare auto-routers, die naar believe zijn aan te roepen en te veranderen om het tijdrovende routingproces enorm te vergemakkelijken. Men gebruikt een dergelijke router als volgt. Allereerst bepaalt men een *strategie*. Wat is de volgorde van de routing, welke componenten komen het eerst aan bod, welke sporen (of welk net) krijgen de voorkeur, welk deel van de print dient wel/niet te worden gerout, enz. De ontwerper bepaalt de strategie die per ontwerp is aan te passen en uit te breiden. Is een strategie bekend, dan kan de router volledig automatisch aan zijn taak beginnen. In sommige CAE-pakketten genereert de programmatuur automatisch een rapport met daarin een statistisch overzicht en het resultaat van het routen.

Een veelgebruikte methode om snel een bijna 100% geroute print te verkrijgen die bovendien aan de meeste ontwerpregels voldoet, is de volgende. Men gebruikt een aantal verschillende strategieën (die elk de schakeling op een andere manier benaderen) en start met behulp van een *'batch-file'* de router die na elkaar de strategieën uitvoert en daarover rapporteerd. Het rapport vermeldt het resultaat van elke strategie en de computer bevat meerdere, verschillend geroute printlayouts, waar de ontwerper mee verder kan werken.
Bij SMT-printen zal het nog wel eens voorkomen, dat er niet geroute verbindingen overblijven. De ontwerper moet dan alle nog niet automatisch gemaakte printsporen met de hand ingeven. Tegelijkertijd kan men in het oog springende optimalisaties uitvoeren, zoals sporen of componenten van laag veranderen, extra via's maken, spoorbreedten aanpassen, e.d. Indien er onafhankelijk van de gebruikte strategie naar verhouding veel niet geroute verbindingen overblijven, verdient het aanbeveling de plaatsing van de componenten gedeeltelijk te herzien en de routing te herhalen.

PC/CAD-plotter HP7570 DraftPro



De HP7570 DraftPro-plotter van Hewlett-Packard.

De *HP7570 DraftPro* van *Hewlett-Packard*, een achtpens meerkleurenplotter is zeer geschikt voor het tekenen van elektrische schema's, assemblagetekeningen en printfilms bij het computerondersteund ontwerpen van elektronische schakelingen met behulp van een personal computer. De plotter levert nauwkeurige en goed reproduceerbare tekeningen op de formaten *A1*, *A2*, *C*, en *D*. De DraftPro is geschikt voor koppeling aan vrijwel alle PC's, zoals die van *IBM*, *HP Vectra* en *Macintosh* en aan diverse CAE/CAD-pakketten, waaronder *AutoCAD*, *DigiCad*, *Cadvance*, *Anvil 1000MD*, *Versa-CAD* en *PCAD*.

De plotter produceert tekeningen in meerdere kleuren op papier, pergamijn en polyesterfilm met een mechanische resolutie van 0,013 mm en een reproduceerbaarheid van 0,2%. Het ontwerp van de plotter kenmerkt zich door kunststof spuitgietwerk en VLSI-elektronica. Het aantal bewegende delen bedraagt slechts 10% van die van de voorgaande serie *758x*-plotters. De plotter is getest onder extreme omstandigheden: temperaturen van 0 ... 55°C, spanningspieken tot 25 kV en mechanische schokken van 50 maal de zwaartekracht.

Onafhankelijk van de programmatuurtoepassing beschikt de plotter over een pensorteermogelijkheid. Voor elke buffer van vectoren groepeert de plotter de lijnen van eenzelfde kleur. Daardoor wordt het aantal penwisselingen tot een minimum beperkt. De maximale pensnelheid van 0,38 $m \cdot s^{-1}$ en een acceleratie van 20 $m \cdot s^{-2}$ dragen eveneens bij tot korte plottijden. De plotter heeft een eenvoudige papier-invoerprocedure, gemakkelijk te bedienen schakelaars in een frontpaneel en werkt met de taal *HP-GL* ten behoeve van programmering door de gebruiker. Standaard is de DraftPro uitgevoerd met een *RS232C*-interface. De plotter is eenvoudig te verplaatsen, gemakkelijk zonder voetsteun mee te nemen in een auto en neemt slechts weinig ruimte in beslag. Het gewicht is 30 kg en de afmetingen zijn 103 × 114 × 52 cm (h × b × d).

CONTROLE ONTWERPREGELS

Reeds eerder zijn we al dieper ingegaan op het feit, dat de oppervlaktemontagetechniek zeer hoge eisen stelt aan het fysieke ontwerp van de schakeling. Men moet het uiteindelijke ontwerp dan ook altijd controleren op ontwerpfouten met betrekking tot spoorbreedten, plaatsing van componenten, e.d. Hierna volgen enkele algemene maten en minimum toleranties:

- breedte printspoor: minimaal 0,10 mm;
- breedte isolatiespoor: minimaal 0,10 mm;
- uitsteekruimte pad voorbij component: maximaal $\frac{1}{3}$ × dikte component;
- diameter via's: gewoonlijk 0,30 ... 0,50 mm;
- steekmaat componentaansluitingen: gewoonlijk 1,27 mm;
- handontwerp/zeefdruk algemene tolerantie: 0,35 mm;
- fotolitho algemene tolerantie: 0,10 mm.

Bij hogere spanningen dient men een grotere afstand tussen de spanningsvoerende sporen in acht te nemen. Hiervoor zijn voorschriften vastgelegd (waaronder door het *VDE, Verband Deutscher Elektrotechniker)* die hierover gedetailleerde informatie geven.

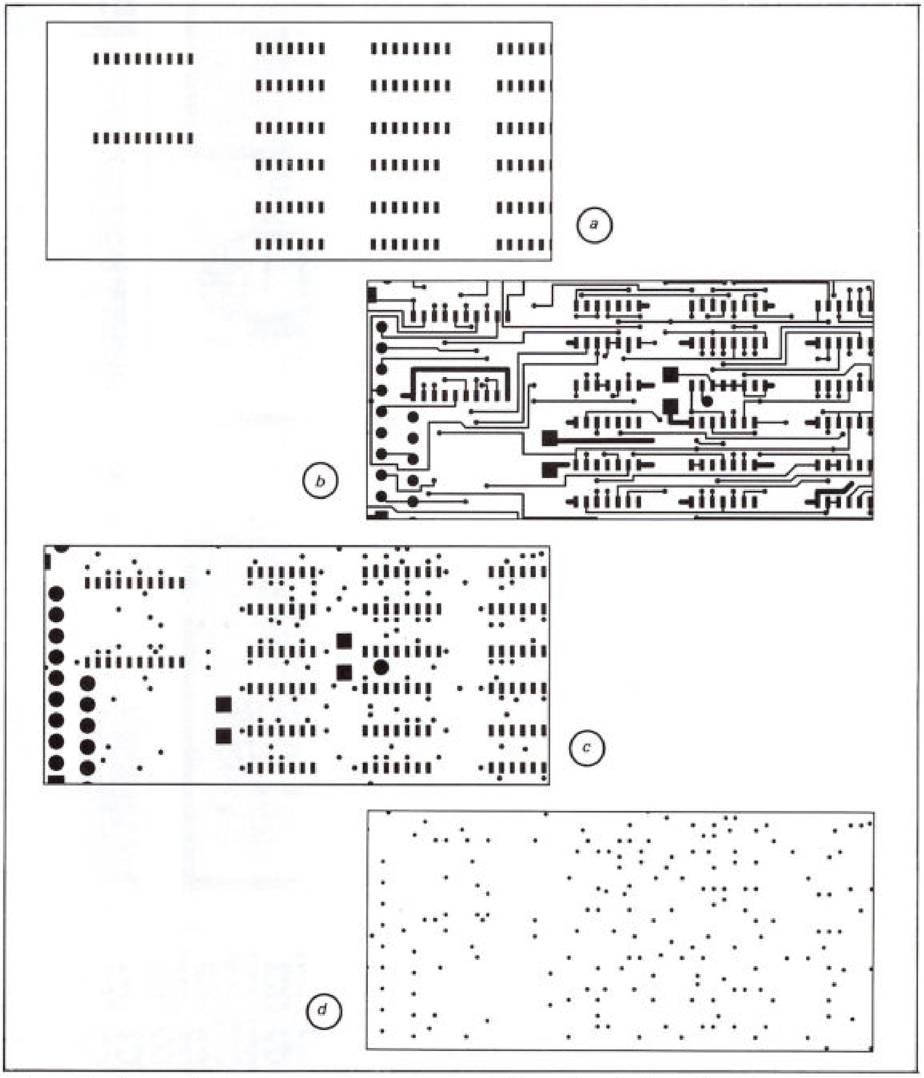
CONTROLE NETLIST

Door met de hand ingebrachte wijzigingen en optimalisaties kunnen principiële fouten in het printontwerp sluipen, waardoor de printlayout niet meer overeenkomt met het oorspronkelijke schema. Men zal de layout moeten controleren of deze nog wel een afspiegeling is van het oorspronkelijke elektronische ontwerp. Voor de controles moet de programmatuur een aantal routines bevatten, waarmee een vrijwel 100% gegarandeerde printlayout is te verkrijgen. Deze routines (waaronder de *'design-rule checking'* en *'net-list comparison'*) moet men op elk gewenst moment kunnen oproepen om een gedetailleerd overzicht te krijgen van eventuele fouten. Na controle kan men de routing en/of plaatsing herhalen om eventuele fouten op te heffen.

PROEFPRINTEN EN PRODUKTIE

Zodra de printlayout aan alle gestelde eisen voldoet, is het ontwerp test- en produktieklaar en is er een bestand aangemaakt, waarin alle relevante gegevens van het ontwerp zijn opgeslagen.

Voor prototypen en nulseries kan men „in huis'' of via een service-organisatie van het bestand een 2:1-, 4:1- of 10:1-formaat penplot van de printlayout maken. Hiervan is vervolgens een 1:1-formaat printfilm te maken, waarmee een kleine serie printen is aan te maken. Bij het gebruik van A3-penplotters geeft een 4:1-formaat plot een bepaalde onnauwkeurigheid in de layout die in het algemeen bij een prototype niet tot problemen leidt: een A0- of A1-plotter geeft bij een formaat van maximaal 10:1 de vereiste produktienauwkeurigheid. Wil men echter direct over de hoogst haalbare kwaliteit beschikken, dan zal men een 1:1-formaat foto- of laserplot van de layout moeten maken. Controleer bij de aanschaf van CAE-programmatuur of deze de eigen plotter kan aansturen of in elk geval een van de volgende merken penplotters: *Calcomp*, *Hewlett-Packard* (via de taal *HP-PL*) of *Houston Instruments* (via de taal *DM-PL*). Voor een snelle verwerking is het van belang, dat de CAE-programmatuur de veel gebruikte fotoplotters van *Gerber (modellen 32/33/41)*, *GTCO (model FPI-1622)* of *FlashScan (model 4PG2-AAA)* ondersteunt.



Afb. 7. De diverse stadia van het ontwerp van een SMT-print op het beeldscherm: (a) na het plaatsen van de componenten, (b) na het aanbrengen van de printsporen, (c) het 'silkscreen' en (d) het booroverzicht.

Voor produktie-aantallen is het meestal noodzakelijk een foto- of laserplot van het layout-bestand te hebben om aan alle eisen met betrekking tot tolerantie en reproduceerbaarheid te voldoen. Voor zo'n plot (een directe 1:1-formaat plot van het zelf geproduceerde bestand) kan men een service- of printbureau inschakelen, dat direct of na conversie het eigen layout-bestand op diskette of via een modem kan accepteren.

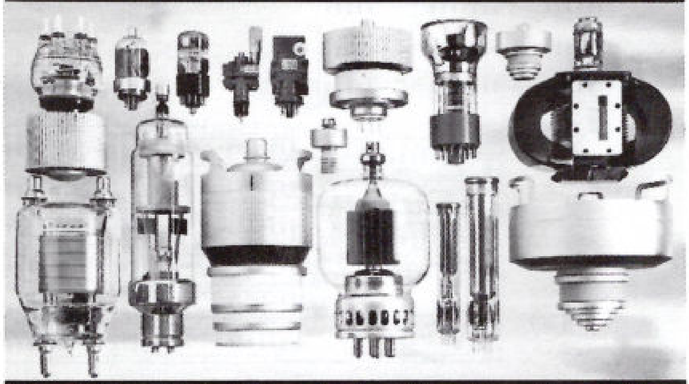
Voor de materiaalkeuze van de print bestaat de keuze onder andere uit de *FR2-*, *FR3-* en *FR4*-epoxies. Op het goed verkrijgbare en universele *FR4E* is het in het volgend deel van dit artikel besproken produktieproces gebaseerd. Afhankelijk van de verwerking van de print („in huis'' of extern) zijn boorlijsten, soldeermaskers en *'silkscreens'* afzonderlijk af te drukken en te plotten. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in afb. 7. Het is aan te bevelen, dat de aan te schaffen CAE-programmatuur direct bruikbare gegevens kan aanmaken voor de ponsbandmaker *('papertape puncher')* van *Remex (model RPS/RQS6122)* en de *NC* (numeriek bestuurbare)- apparatuur van *Excellon Automation.*

(Wordt vervolgd)

Inl.: Elektronika 2000 BV, Chrysantenstraat 4-6, 1031 HT Amsterdam (020) 360901. □

veelal voorradig en…. tegen scherpe prijzen!

- Radio- en TV buizen
- Monitorbuizen
- Camerabuizen
- Zendbuizen
- Magnetrons
- Klystrons
- HF transistoren



B

Uw SPECIALIST.!

RADIOHUIS VAN DER BEND

Hoogstraat 149, Schiedam
Westhavenplaats 32, Vlaardingen
Tel. (010)4267568 Tlx: 26760

IBM COMPATIBLE

PC 401 XT Turbo
inklusief monochrome monitor
+ kleurenkaart

PC 501 AT Turbo
inklusief monochrome monitor

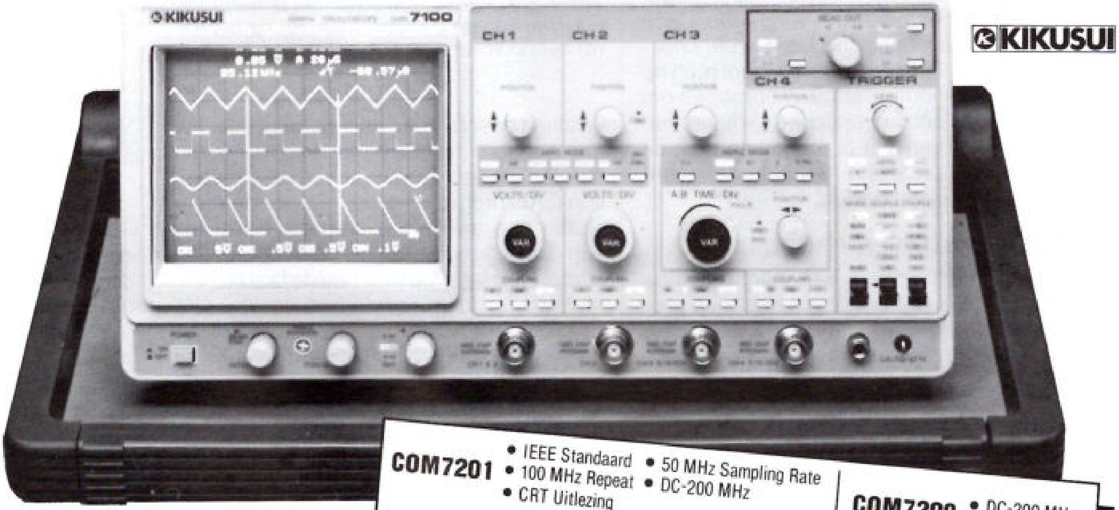
MERELCO ELECTRONICS

Postbus 167 – 2150 AD Nieuw Vennep
Tel. 02526-86213

roodbv

Kikusui digitale geheugen en realtime analoge Oscilloscopen. COM7000 Serie.

KIKUSUI



COM7201	• IEEE Standaard • 100 MHz Repeat • CRT Uitlezing	• 50 MHz Sampling Rate • DC-200 MHz
COM7101	• IEEE Standaard • 100 MHz Repeat • CRT Uitlezing	• 50 MHz Sampling Rate • DC-100 MHz
COM7061	• IEEE Standaard • 60 MHz Repeat • CRT Uitlezing	• 20 MHz Sampling Rate • DC-60 MHz

COM7200	• DC-200 MHz • CRT Uitlezing
COM7100	• DC-100 MHz • CRT Uitlezing
COM7060	• DC-60 MHz • CRT Uitlezing

- Volledig programmeerbaar.
- CRT Uitlezing.
- High Speed.
- IEEE.
- 60-200 MHz bandbreedte.

C. N. ROOD B.V. / CORT. V.D. LINDENSTRAAT 11-13 / 2288 EV RIJSWIJK
POSTBUS 42 / 2280 AA RIJSWIJK / TEL. 070-996360 / TELEX 31238 / FAX 070-905740

005

AVT BIEDT U EEN TOTAALPROGRAMMA IN CONNECTOREN, BANDKABEL EN BESTURINGSKABEL.

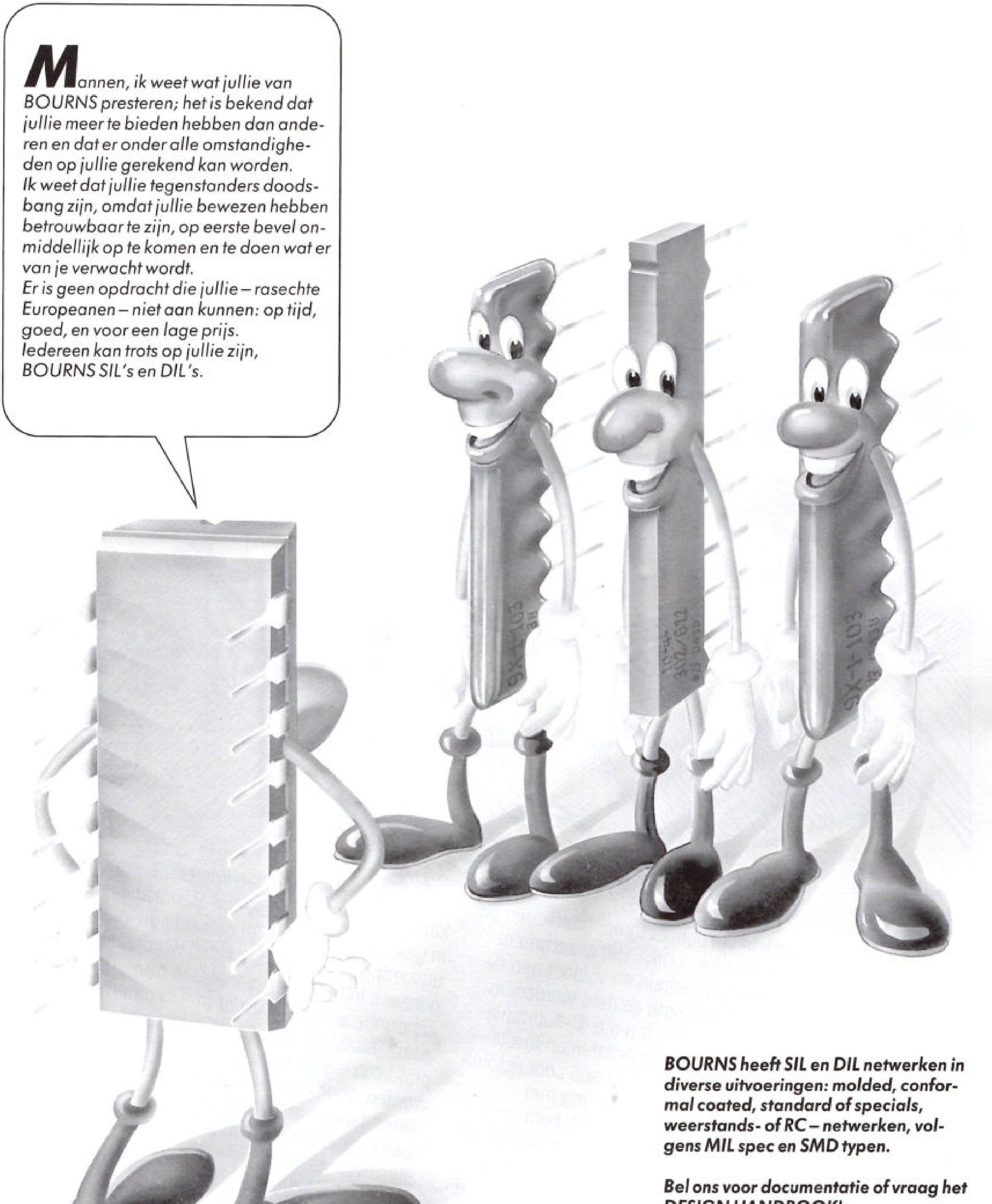
AVT heeft een komplete lijn connectoren, bandkabel en besturingskabel voor de elektronika. Het assortiment connectoren is bijzonder uitgebreid en voldoet aan de strengste eisen die in de industrie gesteld worden. In het omvangrijke assortiment vindt u o.a. D-subminiatuur connectoren, Centronics connectoren en Insulation Displacement connectoren. De D-sub connectoren zijn leverbaar in 9 t/m 50-polige uitvoering met soldeerpennen, soldeerogen of wire wrap pennen. De Centronics connectoren kunnen we leveren met soldeerkontakten of voor bandkabel. En onze lijn IDC-connectoren (UL-approved) omvat o.a. D-sub connectoren, edgecard connectoren en low profile socket connectoren, eventueel in kombinatie met headers voor printplaatmontage.

Daarnaast leveren we een kompleet assortiment bandkabel en en besturingskabel. Bandkabel is leverbaar in gekleurde en grijze, in getwiste en in afgeschermde uitvoering. De besturingskabel wordt standaard geleverd in het bereik vanaf 0,14 mm^2, ook in afgeschermde uitvoering en/of met in paren geslagen aders. Naast het standaard programma, kunnen voor praktisch iedere toepassing speciale kabels geleverd worden; zoals speciale coaxkabels, speciale meeraderige kabels en gekombineerde besturings/coax kabels. Onze technische adviseurs kunnen u er alles over vertellen.
Uitvoerige inlichtingen over ons programma connectoren en ons programma kabels zenden we u graag toe.

301

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel. 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512

AVT GEAVANCEERDE TECHNIEK... MEER RENDEMENT



BOURNS heeft SIL en DIL netwerken in diverse uitvoeringen: molded, conformal coated, standard of specials, weerstands- of RC – netwerken, volgens MIL spec en SMD typen.

Bel ons voor documentatie of vraag het DESIGN HANDBOOK!

cpw B-03 H

BOURNS®

Bourns Benelux B.V.
P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg
✆ 070 - 87 44 00

Authorized Distributors:
Elincom ✆ 05990 - 148 30
Malchus ✆ 010-373777
Texim ✆ 05427 - 333 33
Auriema Belgium ✆ 02-523 62 95

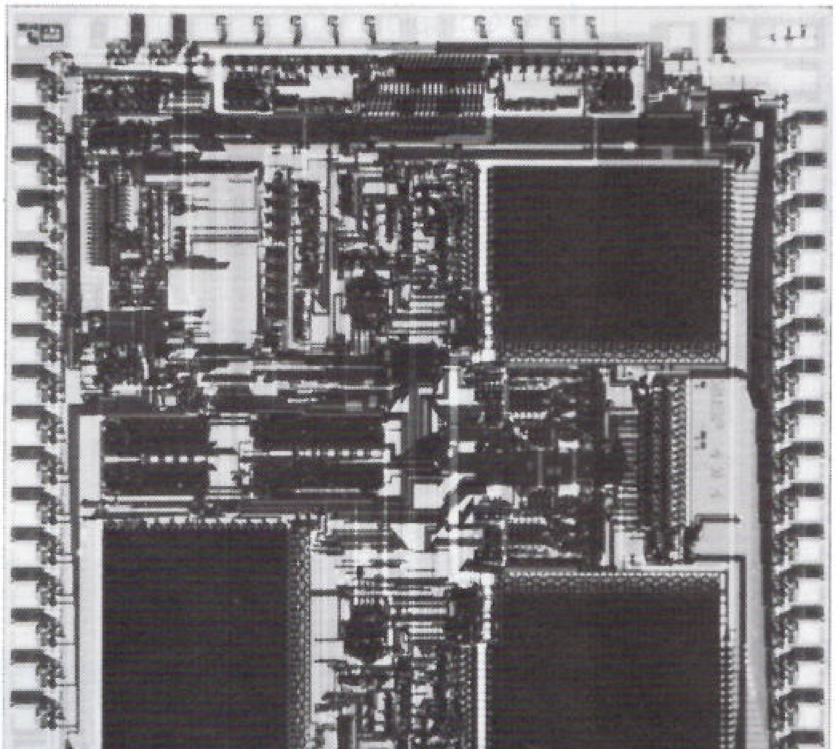
Ing. Th.C. LOF

Technieken in System 12

Deel 2: Het schakelpoort-IC: een „telefoonkiezer" in VLSI

In deel 1 is een overzicht gegeven van de architectuur van System 12. We maakten daarin kennis met het concept van gedistribueerde besturing, dat het fundament vormt van de systeemarchitectuur. Het begin van de ontwikkeling van dit systeem voor digitale telecommunicatiecentrales dateert van het begin van de jaren tachtig. Als belangrijke doelstelling gold, dat System 12 voldoende flexibel zou moeten zijn om latere aanpassingen mogelijk te maken aan specifieke eisen en ook te kunnen profiteren van technologische ontwikkelingen. Een graduele evolutie van het systeem, bijvoorbeeld door ontwikkeling van nieuwe dienstenmodulen of door herontwerp of optimalisatie van bestaande modulen, zou dan gewaarborgd zijn. In dit tweede artikel in een reeks van vier zullen we ingaan op de werking van het digitale doorschakel-element en op het hiervoor ontwikkelde schakelpoort-IC. Laatstgenoemde component is tevens een goede illustratie voor de zojuist geschetste evolutie-filosofie. Door toepassing van VLSI-technologie kon men de functies van twee oorspronkelijke schakelpoort-IC's namelijk op één IC-kristal integreren.

Deel 1 (zie *ELEKTRONICA 87/3*) behandelde de globale architectuur van *System 12*. Het hart van dit systeem vormt het digitale doorschakelnetwerk dat is opgebouwd uit toegangsdoorschakelaars en groepschakelaars. Beide maken gebruik van zogenoemde doorschakel-elementen. Deze bestaan elk uit een printkaart waarop zich een aantal specifieke schakelcomponenten bevinden, in de vorm van geïntegreerde schakelingen. Zodoende vervullen deze IC's in *System 12* een sleutelrol als „standaard telefoonkiezer".



Oorspronkelijk bevatte een doorschakelelement zestien enkelvoudige schakelpoort-IC's. Ontwikkeling van de VLSI-techniek heeft ertoe geleid dat ITT twee van de bestaande schakelpoort-IC's, waarop de fabrikant octrooi werd verleend, op hetzelfde kristal kon integreren. Zodoende werd het mogelijk het digitale doorschakel-element te realiseren met behulp acht „tweeling"-schakelpoort-IC's. Een voor de hand liggend voordeel van deze ontwikkeling is uiteraard een duidelijke vereenvoudiging van de printkaart. Tevens werden nieuwe faciliteiten toegevoegd en werd de testbaarheid van de component verbeterd.

TECHNOLOGIE

Het schakelpoort-IC is gerealiseerd in NMOS-technologie met één polysiliciumlaag en lithografische structuren van 3 μm. De kristaloppervlakte meet 6,08 mm × 6,16 mm (ruim 37 mm^2) en de complete schakeling omvat ongeveer 20 000 transistoren, zie afb. 1. Door gemeenschappelijk gebruik van sommige delen van de beide zend- en ontvangschakelingen, bleek het mogelijk verscheidene honderden transistoren uit te sparen. Dit betekende een reductie van de dissipatie en leverde bovendien een besparing van de kristaloppervlakte op (ongeveer 3 mm^2). Het IC werkt op één voedingsspanning van +5 V (in tegenstelling tot de vroegere enkelvoudige versie die voedingsspanningen van +5 V, −3 V en +12 V nodig had) en dissipeert ongeveer 650 mW met een maximum van 900 mW. Als behuizing werd voor het IC een 68-pens LCCC-omhulling *(leadless ceramic chip carrier)* gekozen.

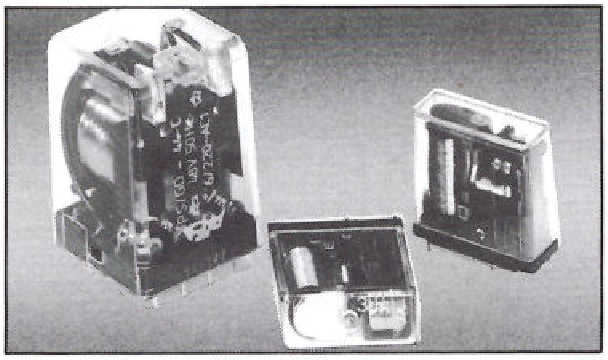
FUNCTIES VAN HET DOORSCHAKEL-ELEMENT

Fig. 2 toont de structuur van het digitale doorschakel-element, waarin acht schakelpoort-IC's in totaal zestien poorten met elkaar verbinden via een gemeenschappelijke tijdmultiplexbus (TDM-bus). Elk schakelpoort-IC heeft een bidirectionele PCM-interface voor een inkomende en uitgaande bitstroom van 4096 kbit/s met 32 kanalen van 16 bit per raster. Een klokschakeling selecteert één van de twee 8192 kHz systeemkloksignalen (A of B) en verschaft de poorten een rasterfrequentie van 8192 kHz en 4096 kHz alsmede een lokale rasterfrequentie (8 kHz) voor hun interne busbewerkingen en uitgaande verbindingen.

Inkomende PCM-signalen hebben willekeurige faserelatie met de klok van de doorschakelpoort, wat zijn oorzaak onder- ▷

Afb. 1. Microfoto van ITT's nieuwe schakelpoort-IC, een VLSI-component die ongeveer 20 000 transistoren bevat.

KIJK:



Pasi relais en miniatuur relais

KIES:

Het meest uitgebreide programma, dat van Radikor. Vanaf miniatuur print-relais, tot en met de "heavy duty" CR-serie met een schakelvermogen van 3,5 KW bij 220V AC.

Radikor levert snel, een kwaliteitsprodukt voor een uiterst gunstige prijs.

Dat geldt voor Pasi relais; maar ook voor de ruim 1500 andere componenten, gereedschappen en instrumenten van Radikor.

Vraag vandaag nog documentatie aan met de onderstaande bon.

KNIP:

BON VOOR INFORMATIE OVER RADIKOR.

Stuurt u ons per omgaande documentatie over:

O Pasi relais   O Het totale Radikor leveringsprogramma.

NAAM: ....

NAAM BEDRIJF: ....

ADRES: ....

POSTCODE: .... PLAATS: ....

TELEFOON: ....

Deze bon s.v.p. duidelijk invullen en in een open envelop opsturen naar Radikor Electronics B.V., antwoordnummer 866, 1300 VH Almere.

Vraag't eerst even aan bij

RADIKOR ELECTRONICS B.V.

P.O. Box 50006 - 1305 AA Almere - Holland
De Steiger 131 - 1351 AM Almere Haven - Holland
Tel. 03240 - 12554 - Telex 70209 - Fax 03240 - 12465

PCB ASSEMBLAGE

- PCB assemblage, zowel 'conventioneel' als automatische **Surface Mountend Assembly (SMA)**
- Van 0-serie tot grote oplagen
- Korte levertijden

- Complete PCB assemblage
- Totale assemblage eindprodukt
- Levering componentenpakket
- Hard- en softwarematig testen volgens uw specificaties

- CAD PCB lay-out van Bi- en Multilayers
- Proefprint-produktie

-COMELECTRONIC-

Schoollaan 30, Postbus 93, 3950 AB Maarn (U)
Telefoon (03432) 3083

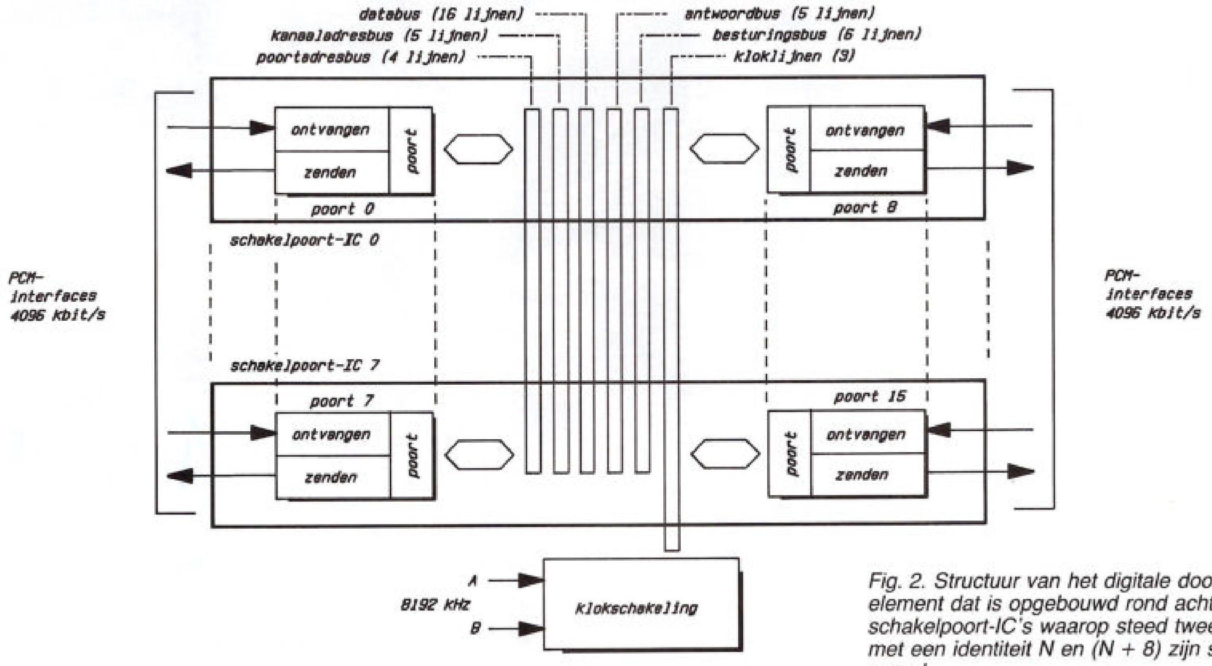


Fig. 2. Structuur van het digitale doorschakel-element dat is opgebouwd rond acht tweelingschakelpoort-IC's waarop steed twee poorten met een identiteit N en (N + 8) zijn samengevoegd.

▷ meer vindt in de fysieke lengte van de PCM-verbinding. Daarom is het in de eerste plaats noodzakelijk te komen tot bitsynchronisatie en rasteroplijning. Bitsynchronisatie wordt verkregen door het detecteren van overgangen („1" naar „0" en „0" naar „1") in de inkomende PCM-bitstroom. Rasteroplijning is gebaseerd op het detecteren van het synchronisatiepatroon in kanaal 0 van de inkomende PCM-verbinding. Wanneer geen synchronisatiewoord wordt gevonden, wordt een „synchronisatieverlies"-alarm afgegeven op de uitgaande PCM-verbindingen van de doorschakelpoorten *N* en *N + 8*. Zodra een synchronisatiewoord binnen de seriële bitstroom is gedetecteerd, is het begin van het raster (kanaal 0) bekend.

De volgende kanalen worden omgezet in een parallel 16 bit woord. Hiervan karakteriseren de twee meest significante bits (MSB's) de woordindeling zoals *vrij („idle"), selecteer instructie, spraak of data*, of *verbreken („escape")*. Indien de protocolbits een „*vrij*"-woord aangeven, wordt verder geen bewerking uitgevoerd: het kanaal is vrij. Geven de protocolbits aan dat een woord geselecteerde instructie inhoudt, wordt de gewenste actie ondernomen om een pad op te bouwen. Als er geen vrij kanaal is om een pad op te bouwen, wordt een *NACK*-boodschap *(NACK* staat voor *„no acknowledgement")* teruggezonden naar de naastliggende poort van het voorafgaande doorschakel-element. Het uitzenden van deze *NACK*-boodschap naar de bron maakt het bestaande pad vrij. Indien de protocolbits aangeven dat het woord een spraak- of data-indeling heeft, wordt actie ondernomen om dat woord over het bestaande pad over te brengen door gebruik te maken van twee doorschakelpoorten en de TDM-bus. Elke ontvangzijde van de doorschakelpoorten heeft toegang tot de TDM-bus gedurende een vaste buscyclus per kanaaltijd van 3,9 μs (32 keer per raster).

Een buscyclus is verdeeld in de vier fasen *P*, *D*, *W* en *R* (zie fig. 3), elk met een tijdsleuf van 244 ns. Om overlapping op de TDM-bus te voorkomen, liggen de buscyclussen op de poorten 0 tot 15 telkens één tijdsleuf verschoven. Tijdens fase *P* wordt een poortadres gezonden van de ontvangzijde van het schakelpoort-IC naar de poortbus. Elke zendzijde vergelijkt dit adres met de eigen poortidentiteit om te controleren of de informatie op de actieve bussen gedurende fase *P* en fase *D* moet worden verwerkt door de geselecteerde zendzijde: in fase *R* kan een bevestiging daarvan worden retourgezonden. De poort-identiteit, bepaald door externe ▷

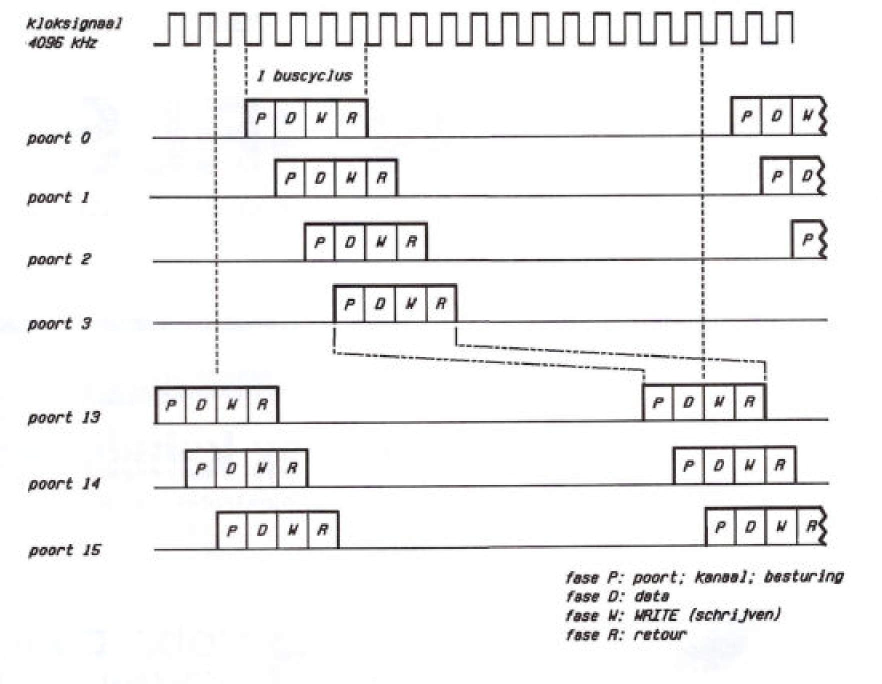


Fig. 3. Tijdrelaties van de verschillende poorten van een doorschakel-element ten opzichte van het kloksignaal.

TECHNIEK

compare our connectors

Greenpar offers r.f. connectors which combine competitive prices with the right quality, backed up with the right approvals; including BS 9000.

CGE ALSTHOM **greenpar**

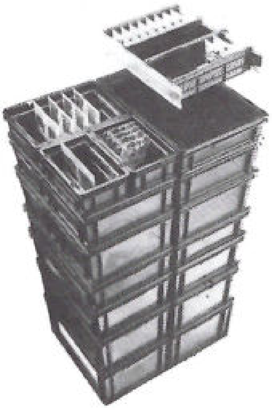
Find out more about the range of Greenpar r.f. connectors: ask for the shortform catalogue -and make the comparison.

GROUPE C|G|E

CGE ALSTHOM NEDERLAND B.V.

KONINGINNEGRACHT 64, DEN HAAG, TEL. (070) 60 88 10, POSTBUS 85.860, 2508 CN DEN HAAG, TELEX 31045, TELEFAX (070) 63 59 74

10007

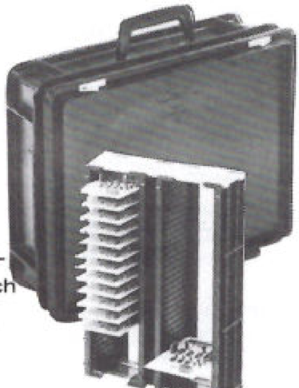


PRINTS wegzetten verplaatsen transporteren, opslaan, verpakken dompelen, verhitten, en dat alles in dezelfde ESD-veilige houder?

praat eens met:

ENGELS

specialisten in printplaathouders en transportbakken in elektrisch geleidende kunststof.



KUNSTSTOFBAKKEN + MAGAZIJN-INRICHTING

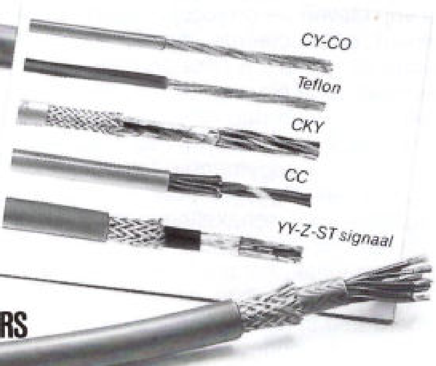
Gebr. SALASTRAAT 30 Postbus 5068, 5004 EB TILBURG

TEL. 013-637765

Jobarcoflex kabels bijv.

voor de elektrotechniek

Een uiterst breed assortiment. Computerkabels, COAX-kabels, signaalkabels, het hele Jobarcoflex-programma. Vrijwel alles zó van de haspels. Met verschillende diameters, aantallen aders en doorsneden. U vindt dan ook zeker wat u zoekt. Bel ons nu, dan ligt overmorgen onze lijvige brochure bij u op de mat.



Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

☎ 079-319313

strap-ingangen van het schakelpoort-IC, definieert de toekenning van de tijdsleuf aan elke ontvangzijde (fig. 3).
In de doorschakelpoorten is enige intelligentie ingebouwd om via de seriële PCM-verbindingen gedistribueerde besturing mogelijk te maken.

Aan de ontvangzijde kunnen poortadressen autonoom worden gekozen, maar het is ook mogelijk het poortadres te ontlenen aan geselecteerde via de seriële ingang ontvangen instructies. Beide selectievormen worden toegepast bij het opbouwen van een pad door het schakelnetwerk. Alle ontvangzijden houden onafhankelijk van elkaar hun PCM-kanaalstatus bij en kunnen foutieve acties detecteren, zoals het optreden van een spraak- of dataprotocol op een vrij kanaal. Aan de zendzijde worden data van de databus en besturingsbits van de besturingsbus opgepikt. Besturingsbits omschrijven de uit te voeren actie. In het geval van een selectie-instructie wordt gecontroleerd of een kanaal vrij is en daarna toegewezen.

Het kanaal wordt gekozen door het soort selectie-instructie. Is dit een ,,vrij''-selectie, dan kiest de zendzijde een kanaalnummer. In geval van een specifieke selectie-instructie wordt het kanaalnummer op de kanaalbus gezet door de oorsprongsontvangzijde en selecteert de zendzijde dit kanaal. In beide gevallen wordt tijdens fase *R* het adres van het geselecteerde kanaal naar de ontvangzijde geretourneerd. Indien de selectiebewerking succesvol is verlopen, wordt een bevestiging naar de ontvangzijde gestuurd.

De overdracht van de volgende selectie-instructie en spraak-of datawoorden gaat op identieke manier, maar in dit geval wordt het kanaalnummer altijd aan de kanaalbus ontleend. Een beveiligingsvoorziening in de zendzijde overziet de transmissie op de geselecteerde kanalen: als twee paden elkaar kruisen, wordt geen der paden bevestigd en worden beide paden vrijgemaakt.

Een andere functie van de zendzijde is het verwerken van de inhoud van kanaal 0. Dit kanaal wordt apart afgehandeld; het vervoert het synchronisatiewoord en kan verschillende instructies voor onderhoudsdoeleinden bevatten. Deze kunnen dienen om het opwekken van alarmen te verhinderen of om alarmen aan te roepen, het synchronisatiepatroon te onderdrukken of de onderhoudsstatus op te vragen. Voorts maken deze instructies het mogelijk een bepaalde poort voor onderhoudsdoeleinden te maskeren, zodat deze geen dienst kan doen bij het opbouwen van een verbinding. Het is niet mogelijk kanaal 0 te selecteren.

Er is een vast duplexpad voor ,,kanaal 0''-woorden via de poorten *N* en $N + 8$ van het schakelpoort-IC en de PCM-verbindingen tussen de verschillende trappen. Zo'n volledig duplexpad tussen twee registers wordt een ,,tunnel'' genoemd. Alle ,,kanaal 0''-woorden worden door deze tunnel naar een register gestuurd waar de instructies worden gegenereerd en de alarmen en reacties daarop geïnterpreteerd. Kanaal 16 heeft ook een speciale functie: het vervoert *NACK*-informatie naar de naastliggende poort van de voorafgaande trap van het schakelnetwerk en op deze wijze, trap na trap, terug naar het register.

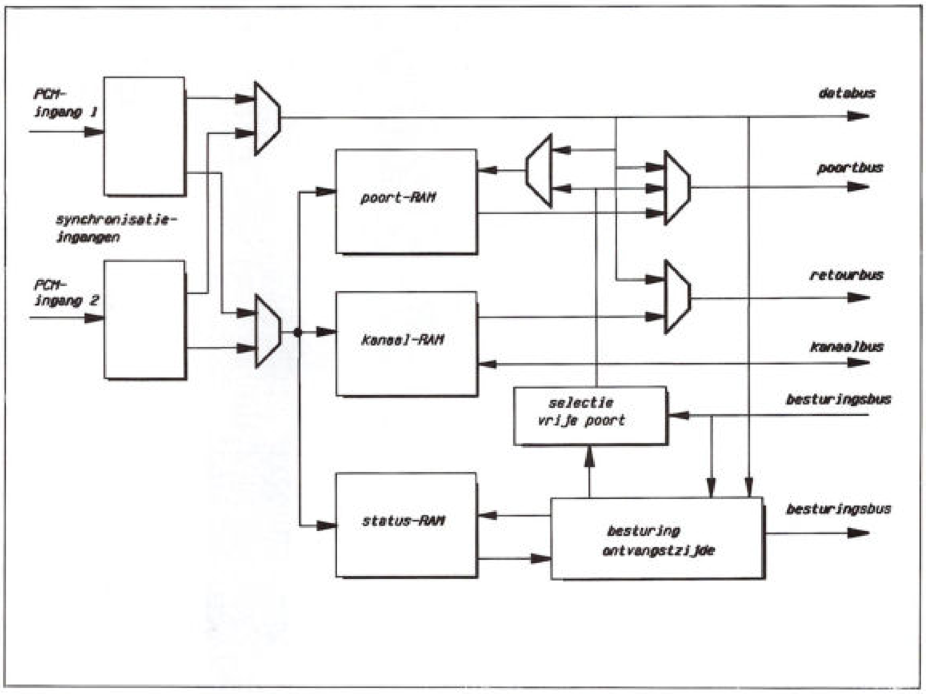


Fig. 4. Blokschema van de ontvangzijde van een schakelpoort-IC.

ONTVANGZIJDE

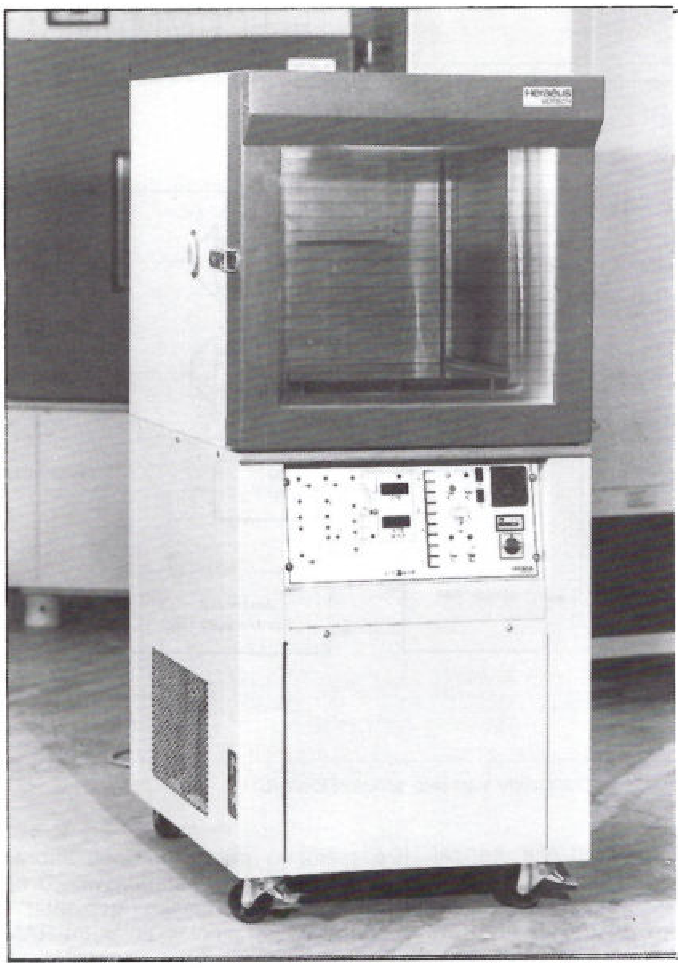
In fig. 4 is een blokdiagram van de ontvangzijde van het schakelpoort-IC opgenomen. Twee inkomende PCM-stromen worden, na synchronisatie en serie/parallel-omzetting op een interne bus ingelast (elk acht klokperioden). De inhoud van de interne bus kan worden geïnterpreteerd als *,,vrij'', ,,data''* of *,,instructie''*. Indien de inhoud data betreft, wordt het 16-bit woord op de TDM-bus geplaatst, samen met een 4-bit poortadres (opgeslagen in het poort-RAM) en een 5-bit kanaaladres (opgeslagen in het kanaal-RAM). Deze adressen bepalen de bestemming van het datawoord. Bovendien wordt een geschikt besturingswoord de bus opgezonden.

Wanneer een instructie voor het opbouwen van een verbinding wordt gedetecteerd, wordt het 16 bit-woord verwerkt door het ontvangstbesturingsgedeelte. De selectiecode wordt geïnterpreteerd en als de poort- en kanaaladressen zijn gegeven, worden ze uit de corresponderende velden in de selectie-instructie getrokken. Ook kan het poortadres vrij worden gekozen door de apparatuur van de ontvangzijde. Dit gebeurt via de vrije poortselectieschakelingen die de beschikbaarheid van alle zendpoorten op een doorschakel-element bijhouden.

De gekozen poort- en kanaaladressen worden met een besturingswoord op de respectievelijke bussen geplaatst. Het poortadres wordt ook in het poort-RAM opgeslagen voor gebruik tijdens de overdracht van latere spraak- en datawoorden. Zodra het adres vanuit de zendzijde van de bestemming wordt geretourneerd, wordt het in het kanaal-RAM geladen. Het status-RAM houdt de wisselingen bij in de PCM-kanaalstatus op de inkomende PCM-lijn. De bewerkingen aan de ontvangzijde kunnen in zeven klokcyclussen worden uitgevoerd, hoewel zestien klokcyclussen beschikbaar zijn. Het is derhalve mogelijk twee kanalen aan de ontvangzijde te behandelen binnen de zestien beschikbare klokcyclussen. Dit staat toe de twee ontvangzijden van het schakelpoort-IC in tijdmultiplex samen te voegen op een interne bus.

Voor beide ontvangzijden geldt een gelijke verwerkingstijd; de zestien klokcyclussen worden gesplitst in twee groepen van acht. Daar de ene ontvangzijde acht klokcyclussen later wordt bewerkt dan de andere, moeten hun buscyclussen *(P, D, W, R)* door acht klokcyclussen worden gescheiden. Dit is de reden dat de doorschakelpoorten *N* en $N + 8$ in één schakelpoort-IC zijn samengevoegd. De strap voor het meest significante bit van het poortadres kan dus worden weggelaten of vervangen door een intern signaal dat poort *N* van poort $N + 8$ onderscheidt.

Niet alle delen van de ontvangzijden mogen of kunnen gemeenschappelijk worden gebruikt. Zo moeten de ingangssynchronisatieschakelingen volledig onafhankelijk zijn omdat er tussen de PCM-signalen geen verband is. Om dezelfde reden is een ▷



Heraeus

UW GESPREKSPARTNER VOOR:

Ovens voor productie en procesvoorbereiding

- □ Drogen en vacuumdrogen.
- □ Uitharden.
- □ Solderen infrarood en vapourphase.
- □ Clean room ovens.

Beproevingsapparatuur

- □ Temperatuur (−80°C tot +180°C).
- □ Temperatuur stress.
- □ Temperatuur schok.
- □ Klimaat (DIN, IEC, MIL.).
- □ Schadelijke gassen.
- □ Burn-in van componenten.

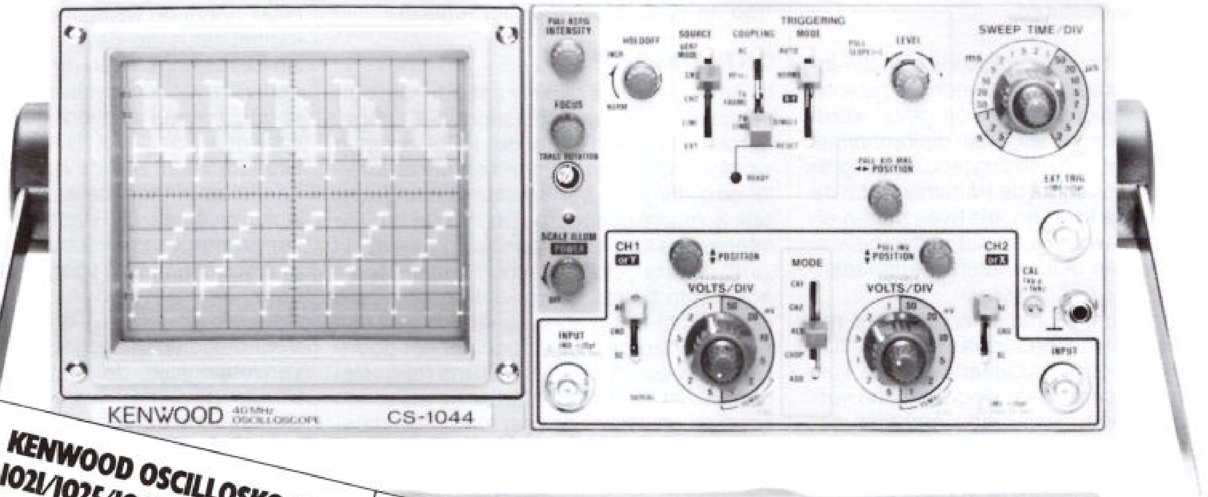
Substraten

- □ Staal-keramiek.
- □ Aluminium nitride.

Produkten

- □ Soldeerpastas
- □ Dikke filmpastas.
- □ SMD-lijmen.
- □ Polymeerpastas.
- □ Zeefdruk screens.
- □ Geleidende lijmen.
- □ Bonddraden en contactmaterialen.
- □ Chip carriers.

HERAEUS BV Postbus 34
3960 BA WIJK BIJ DUURSTEDE Tel. 03435-71900



KENWOOD OSCILLOSKOOP 1021/1025/1044

• groot beeldscherm • extra grote gevoeligheid (1 mV/div) • inklusief 2 probes (10:1/1:1) • 2 volle jaren garantie • uit voorraad • type CS-1021, 20 MHz 2 kanaals ƒ 1.195,- ex. btw. • type CS-1025, 20 MHz 2 kanaals ƒ 1.495,- ex. btw. • type CS-1044, 40 MHz 2 kanaals ƒ 1.995,- ex. btw.

Verkrijgbaar bij:
EHC/Micronics - **EMMEN.** Electronic Equipment - **WEERT.** Elektronikahuis Nijhuis - **ALMELO, ENSCHEDE, HENGELO, ZWOLLE.** Gerese Electronics - **DEN HAAG.** Goris Electronica - **DELFT.** Radio Centrum - **UTRECHT.** Radio Elektron - **ALKMAAR.** Radio te Kaat - **ARNHEM.** De Regenboog - **SITTARD, HEERLEN, MAASTRICHT.** Rotor - **AMSTERDAM.** Rijn de Jong - **BERGEN OP ZOOM.** Stuut en Bruin - **DEN HAAG.** Van der Bend - **VLAARDINGEN.**

BON

Stuurt u mij informatie over:
- □ Trio Kenwood oscilloskopen
- □ Katalogus Trio Kenwood meetinstrumenten

Naam: ....
Bedrijf: ....
Afdeling: ....
Adres: ....
Plaats/Postkode: ....
Telefoon: ....

86A386

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB DELFT.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906-

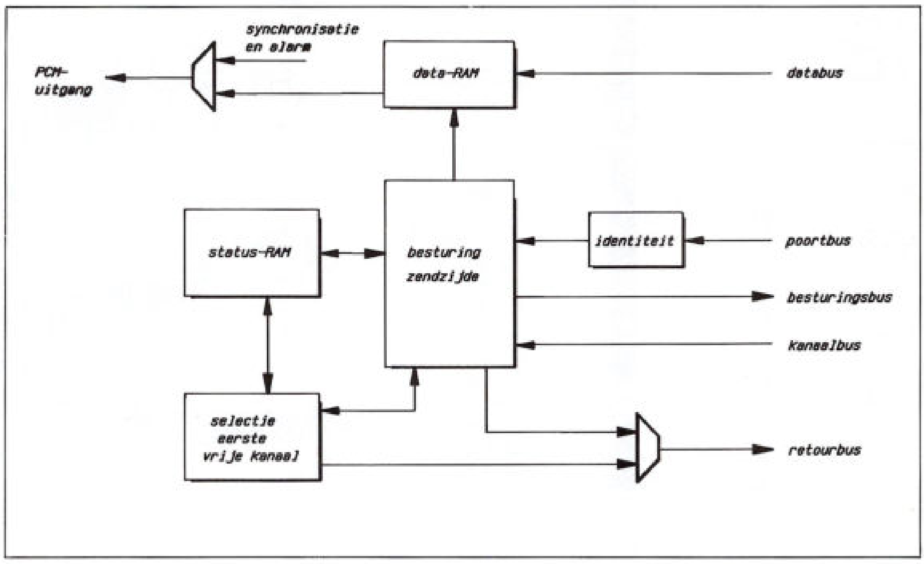


Fig. 5. Blokschema van de zendzijde van een schakelpoort-IC.

▷ scheiding van alle RAM-secties vereist. De andere delen van de ontvangzijden zijn voor beide gelijk.

ZENDZIJDE

Een blokdiagram van de zendzijde is in fig. 5 afgebeeld. Beide zendzijden van een schakelpoort-IC zijn identiek. Elke zendzijde heeft een adres, dat wordt gebruikt om te detecteren of er al dan niet data op de PCM-bus moet worden verwerkt. Als het poortnummer op de poortbus gelijk is aan het adres van een specifieke zendzijde, wordt data op de bussen geaccepteerd. Data op de besturingsbus wordt geëvalueerd om de te ondernemen actie te kunnen bepalen. Is de uitvoering van een selectie-instructie noodzakelijk, dan wordt het status-RAM bijgewerkt en een kanaal gekozen. Dat kan gebeuren door een vrije zoekactie of het kan een specifiek kanaal zijn in welk geval het kanaal wordt bepaald door het kanaaladres op de kanaalbus. In beide gevallen wordt het kanaaladres naar de initiërende ontvangzijde geretourneerd via de antwoordbus.

Selectie van een vrij kanaal komt tot stand door een eerste vrije schakeling die over een stapel van drie kanalen beschikt, waaruit kan worden gekozen voor het opbouwen van een pad. De stapel wordt steeds bijgewerkt teneinde de vertraging te minimaliseren tussen het accepteren van het kanaal afkomstig van de TDM-bus en het uitpulsen van de data via de PCM-verbinding. Als een spraak- en datawoord van de TDM-bus wordt genomen, wordt het in het data-RAM opgeslagen op een lokatie die is gedefinieerd door het kanaaladres op de kanaalbus. De kanalen worden opeenvolgend uit het data-RAM uitgelezen en serieel op de PCM-lijn uitgevoerd.

De zendbesturing controleert of twee paden elkaar kruisen, of het zoeken van een pad door een *NACK* wordt beëindigd en of een kanaal wordt vrijgemaakt. Ook genereert de besturing alarmen (zoals „synchronisatieverlies" of „schrijffout"), voert „kanaal 0"-instructies uit en voegt de synchronisatiecode in. Zou de naastliggende ontvangzijde (de zijde die de PCM-bitstroom accepteert) synchronisatie verliezen, dan wordt de informatie uit het data-RAM onderdrukt. Slechts protocolbits en het synchronisatiepatroon in kanaal 0 worden verzonden. Dit waarborgt een correcte synchronisatie door de naastliggende ontvangzijde.

Van de TDM-bus afkomstige data kunnen beide zendzijden onafhankelijk van elkaar adresseren. Beide zendzijden kunnen daarom tegelijkertijd in verschillende processen zijn betrokken. Dit maakt het onmogelijk een aanzienlijk deel van de elektronica door de beide zendzijden te laten gebruiken. Enige besparing is echter mogelijk in de zogenoemde passeerschakeling: omdat poorten N en $N + 8$ op hetzelfde kristal zijn ondergebracht is geen externe passeeraansluiting nodig. Parallel/serie-omzetting is ook nagelaten omdat de passeerbits gemakkelijker direct worden uitgewisseld tussen de poorten. Vergeleken met het enkelvoudige schakelpoort-IC, is het instructierepertoire uitgebreid met de klokondervraag-instructie voor kanaal 0. Dit stelt de programmatuur in staat te controleren of beide systeemklokken van een specifiek doorschakel-element werken of defect zijn en welke op dat moment in gebruik is.

Voorts is een „*power on reset*"-schakeling opgenomen. Na het inschakelen verkeren alle poorten in een doorschakel-element in een stand waarin ze geen padselectie-instructies kunnen accepteren of alarmen kunnen uitzenden voordat ze door de systeemprogrammatuur correct zijn geïnitialiseerd.

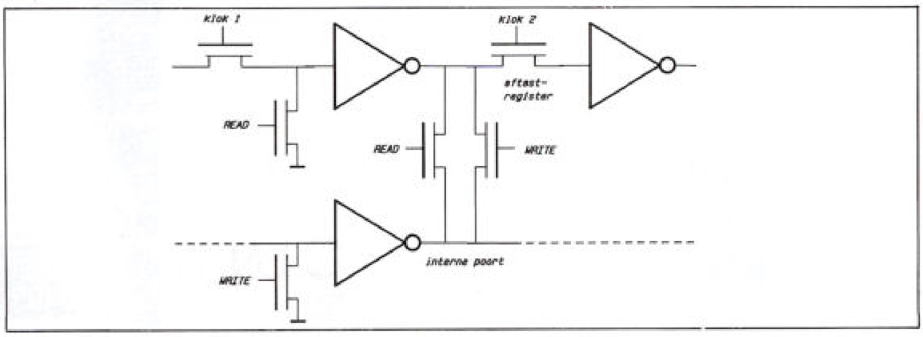
LOGICA VOOR TESTBAARHEID

Het beproeven van ingewikkelde VLSI-IC's vormt een uitdaging op zichzelf. Daarom bevat het schakelpoort-IC speciale schakelingen die de testbaarheid ervan vergroten. Deze schakelingen bestaan uit zestien schuifregisters die tijdens het beproeven door externe aansturing met de poortschakelingen kunnen worden verbonden. Het is dan mogelijk inwendige meetpunten te bereiken die anders ontoegankelijk zouden zijn. Elk van de ontvangzijden bevat – evenals de zendzijden – vier testregisters. In deze registers kunnen data worden geschoven en vervolgens in een specifieke lokatie weggeschreven.

Fig. 6 toont een karakteristieke testschakeling. Het is mogelijk data terug te halen uit dezelfde lokatie en de data ten behoeve van analyse uit het register te schuiven. Ingeschoven data en het testregister kunnen onafhankelijk van elkaar worden bestuurd. Een derde stel ingangen (lees- en schrijfingangen) maken het mogelijk te selecteren wanneer een bepaalde testactie moet plaatsvinden. Tussen de testlogica en de schakeling is data-uitwisseling mogelijk door de poort in de schakeling en de poort van het schuifregister te verbinden als een bedrade EN-functie. Gelijktijdig wordt de te beschrijven poort in de „logische 1"-toestand gedwongen door zijn ingang aan massa te leggen.

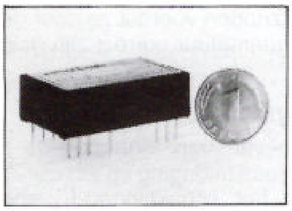
De extra logica voor beproevingsdoeleinden neemt ongeveer 5% van de totale kristaloppervlakte in beslag. Zeven extra aansluitingen voor ingangen en uitgangen zijn nodig om alle testregisters te kunnen gebruiken. Is het IC eenmaal op de printplaat gemonteerd, dan worden de testregisters niet gebruikt: de testlogica wordt buiten werking gesteld, zodanig dat deze vrijwel geen vermogen opneemt. Een additionele ▷

Fig. 6. Karakteristieke additionele schakeling voor verbetering van de testbaarheid van het schakelpoort-IC.



DC/DC SERIES

PT-DD SERIE
DIL-24 behuizing



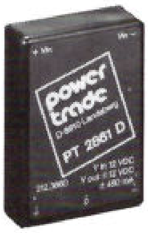
1.5 W DC/DC
Input : 5/12/24V
Output: 5/9/12/15V
± 12V / ± 15V

3 W DC/DC
Input : 5/12/24V
Output: 5/12/15V
± 12V / ± 15V
- Regeling ± 0,2 %
- Input/Output galvanisch gescheiden
- Rendement 60%
- Kortsluitvast

PT 2900 SERIE

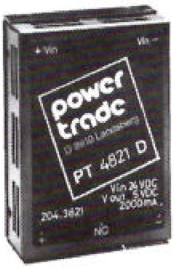
5 W DC/DC
Input : 5/12/24/28/48V
Output: 5/9/12/15V
± 12V / ± 15V
- Hoog rendement
- Zeer goed gestabiliseerd
- Volledig afgeschermd
- Ingangs pi-filter
- Internationale pinning

PT 2800 SERIE



10 W DC/DC
Input : 5/12/24/28/48V
Output: 5/9/12/15V
± 12V / ± 15V
- Hoog rendement
- Zeer goed gestabiliseerd
- Kortsluitvast
- Polariteitsbeveiliging
- Rondom afgeschermd
- Single en dual output
- Standard pinning

PT 4800 SERIE



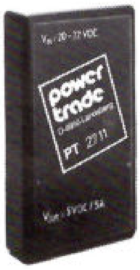
10 W DC/DC
Input : 4- 6V 18-36V
9-18V 36-72V
Output: 5/12/15/24V
± 12V / ± 15V

PT 4700 SERIE

15 W DC/DC
Input : 9-18V 36-72V
18-36V
Output: 5/12/15/24V
± 12V / ± 15V

PT 4600 SERIE idem **20 W DC/DC**
PT 4500 SERIE idem **24 W DC/DC**

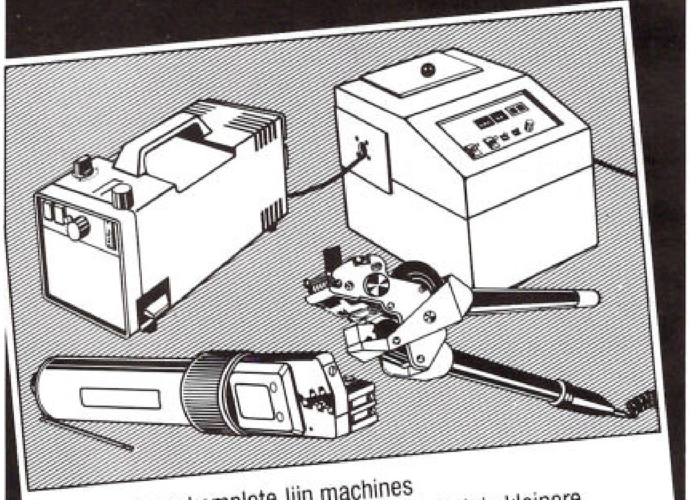
PT 2710 SERIE



30 W DC/DC
Input : 20-72VDC
Output: 5/12/15V
- Groot bereik
- Platte behuizing
- Tot 70°C geen derating
- Rondom afgeschermd

VARILEC b.v.
NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 58 38 58 / Telex 48653-valec-nl.

EEN TOTAAL-PROGRAMMA LAAGGEPRIJSDE MACHINES VOOR EEN GROTE TIJDSBESPARING.



AVT levert een komplete lijn machines voor de verwerking van draad en kabel. Ook in kleinere machines kunnen we u een totaalprogramma bieden voor het realiseren van komplete bedradingen. Machines die zich, zelfs bij kleinere series, in korte tijd terug betalen. Het ideale alternatief voor handgereedschap!

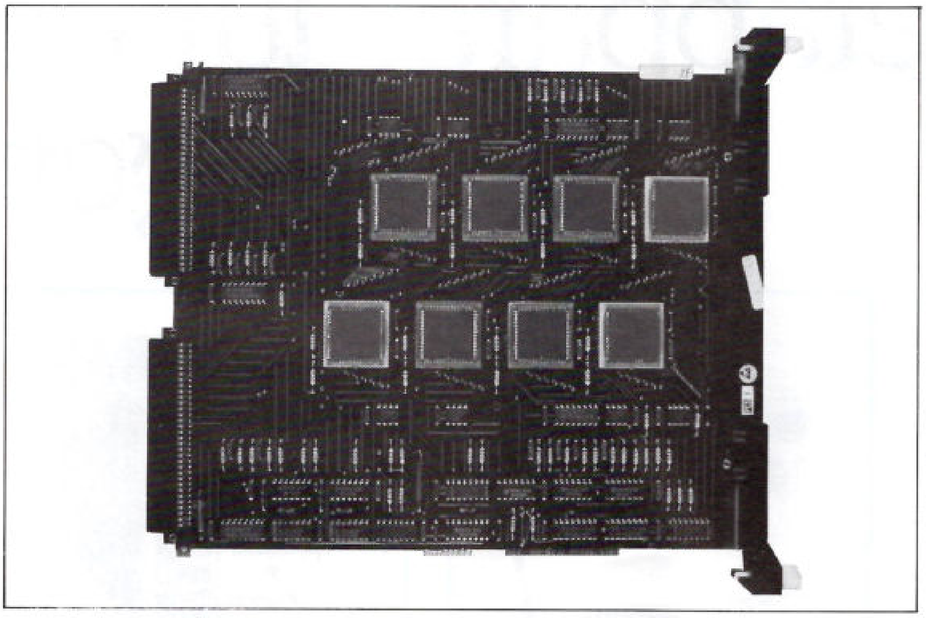
Snij-apparaat S99 voor het volautomatisch op lengte snijden van draad, kabel, profielen, kous etc.
Stripapparaat FE 0300 voor het volledig of gedeeltelijk strippen van elektrische (en optische) draad tot max. 4,2 mm buitendiameter, elektrisch aangedreven.
Airhandpress aanklemgereedschap, pneumatisch gereedschap voor het aanklemmen van geïsoleerde en ongeïsoleerde verbindingen waarbij de isolatie- én de aderklemming in één handeling uitgevoerd wordt.
Thermische kodeertang M3H, voor het onuitwisbaar aanbrengen van koderingen op draad , kabel, kous etc. Door middel van 7 verwarmde, instelbare kodeerschijven en speciale kleurfolie, wordt elke gewenste kodering aangebracht.

Uitvoerige dokumentatie over ons totale programma machines zenden wij u graag toe. En uiteraard bent u, na afspraak, altijd welkom in ons demonstratiecentrum.

140

AVT GEAVANCEERDE TECHNIEK... MEER RENDEMENT

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel. 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512



Afb. 7. Fysieke uitvoering van de nieuwe versie van het digitale doorschakel-element van System 12. Om de voor oppervlaktemontage bestemde LCCC-behuizing van de acht schakelpoort-IC's met de printplaat te verbinden, werd een speciale „tussendrager'' van met spuitgegoten glasvezel versterkt polyester ontwikkeld.

▷ testvoorziening betreft de mogelijkheid tot communicatie tussen de poorten *N* en *N + 8* zonder gebruik van de ingangs- en uitgangsstructuren.

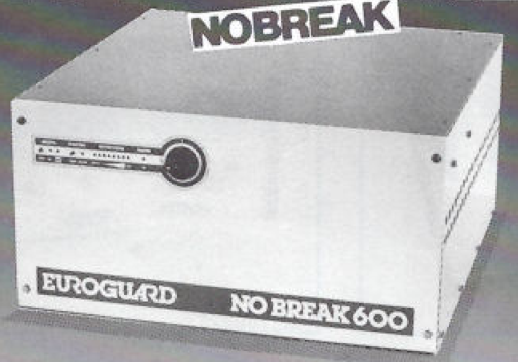
TOEPASSING IN HET DOORSCHAKEL-ELEMENT

Zoals al aan de orde kwam, vormt het hier behandelde schakelpoort-IC het belangrijkste onderdeel van een doorschakel-element, dat op zijn beurt weer de „ruggegraat'' is van het in *System 12* toegepaste digitale doorschakelnetwerk. Oorspronkelijk bestond een doorschakel-element uit een printkaart met zestien enkelvoudige schakelpoort-IC's. Door ontwikkeling van het „tweeling-IC'' kon men dit aantal tot acht reduceren. Dit heeft ook op kaartniveau een aantal voordelen opgeleverd. Zo is de indeling van de vierlaags printplaat (zie afb. 7) aanzienlijk vereenvoudigd. Als resultaat hiervan zijn de lijnen van de gemeenschappelijke TDM-bus aanzienlijk korter, wat een veel kleinere capacitieve belasting opleverde. Voorts is de vermogensdissipatie van het doorschakel-element met een factor 1,7 verminderd. De 68-pens LCCC-behuizing van het schakelpoort-IC wordt met de printsporen verbonden met behulp van een nieuw type „tussendrager''. Deze bestaat uit een substraat van met spuitgegoten glasvezel versterkt polyester.

Overigens is de printkaart volledig (opwaarts) compatibel met de eerdere versie van het doorschakel-element met enkelvoudige schakelpoort-IC's.

(Wordt vervolgd) □

EUROGUARD®
NOBREAK

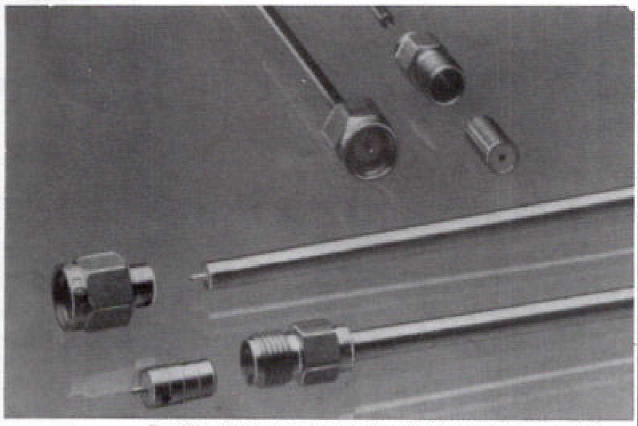


Microcomputers beveiligd tegen netuitval.

compleet met onderhoudsvrije accu, stabiliseert en filtert geruisloos. Gepatenteerd principe in 100 - 300 en 600 VA.

SR Ir. H. Stoet's Radio bv
Orionstraat 4, 2516 AS Den Haag, Holland
Telefoon 070-839285

sealectro
solderless SMA connectoren
Deze connectoren kunnen eenvoudig met behulp van een momentsleutel direkt op SEMI-RIGID kabel gemonteerd worden.
De interface van deze connectoren is overeenkomstig Mil-C-39012, geschikt voor frequenties tot 18 GHz.



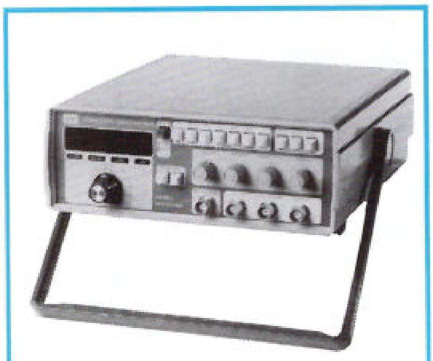
Bodamer levert ook Sealectro SMA-, SMB-, SMC-, TNC-, N connectoren en adapters.
Neem Sealectro als u kwaliteit zoekt!

bodamer
Bodamer International b.v.
Havenstr. 8, 1506 PG Zaandam
Telefoon 075-351521

Meetapparatuur en voedingen

GW

GOS-522



GFG-8016D

GPR-3020

OSCILLOSCOOP

- bandbreedte: 20 MHz
- gevoeligheid: 5 mV - 1 V/div
- tijdbasis: 20 ns - 0,5 s/div
- triggering: auto, norm, ext, T.V.

Adviesprijs Hfl. 1.498,--*

FUNKTIEGENERATOR

- 0,2 Hz - 2 MHz
- sinus-, blok-, driehoek-, puls- en zaagtandvormige spanning
- 6 digit display van ingestelde frekwentie
- ook als counter te gebruiken

Adviesprijs Hfl. 952,--*

VOEDING

- 0 - 30 V
- 0 - 2 A
- regulatie 0,01%

Adviesprijs Hfl. 498,--*

GMD-8035F

GFC-8010F

GPD-3020

DIGITALE MULTIMETER

- 3½ digit LED display
- tot 1000 VAC/DC (6 bereiken)
- tot 20 A AC/DC (6 bereiken)
- tot 20 MΩ (6 bereiken)
- nauwkeurigheid: 0,1% (DC bereiken)

Adviesprijs Hfl. 698,--*

FREKWENTIEMETER

- frekwentiebereik: 1 Hz - 120 MHz
- gevoeligheid: 10 mV RMS
- 8 digit LED-display
- resolutie max. 0,1 Hz

Adviesprijs Hfl. 689,--*

VOEDING

- 2 x 0 - 30 V
- 2 x 0 - 2 A
- parallel of in serie te schakelen
- "tracking mogelijkheid"
- extra: 5 V/1 A en 5 V/3 A

Adviesprijs Hfl. 1.436,--*

* exkl. BTW.

Interessante kortingen voor industrie en overheid. Voor uitgebreide dokumentatie bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,

TEL.: 01620-81600,DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

A.J. ZENGERINK, Universiteit Twente

Programmeerbare logica aarzelend toegepast

Optimisme van PLD-fabrikanten te groot

In 1978 bracht Monolithic Memories Inc. (MMI) de eerste PAL op de markt. De ontwerpers die voor het eerst met deze programmeerbare logicacomponent werden geconfronteerd, waren enthousiast en zagen veel mogelijkheden voor toepassing en verdere ontwikkeling van deze flexibele component. De hoge verwachtingen bleken volkomen terecht, alleen ging en gaat de toepassing aarzelender dan oorspronkelijk verwacht. Dit artikel is een zoektocht naar de oorzaken hiervan.

Programmeerbare logicacomponenten *(PLD's, Programmable Logic Devices)* zijn uiterst praktische en flexibele componenten, waarvan de toenemende toepassing ondenkbaar zou zijn in een tijd zonder computerondersteuning bij het ontwerp *(CAE, Computer Aided Engineering)*. Mede door het gebruik van CAE-programmatuur is de complexiteit van digitale elektronische schakeling met PLD's sterk te vergroten, zonder het ontwerp van de schakeling onoverzichtelijk of onhandelbaar te maken. Ondanks de zeer positieve eigenschappen heeft de toepassing van deze componenten zich niet in die mate doorgezet, als men in het begin verwachtte. Daarvoor zijn een aantal oorzaken te geven die we hierna achtereenvolgens nader zullen onderzoeken.

'SECOND SOURCE'

Bij de toepassing van nieuwe componenten is het steeds weer van doorslaggevende betekenis of er ook andere fabrikanten zijn van de component, de zogenaamde *'second-sources'*. Alleen als de gebruiker kan uitwijken naar een andere fabrikant loopt deze niet het risico, afhankelijk te zijn van een enkele fabrikant. Bij het op de markt verschijnen van een volledig nieuw produkt is er slechts in geval van hoge uitzondering een tweede leverancier. Ondanks deze onzekerheid werden echter reeds vanaf het begin regelmatig programmeerbare logicacomponenten gebruikt voor een veelheid van toepassingen. De oorzaak daarvan is ongetwijfeld de grote flexibiliteit van deze component geweest.

Toch waren er ook problemen. Zo was er bijvoorbeeld geen volledige 'second-source' van de *Integrated Fuse Logic (IFL)*-componenten van *Signetics (Philips)*. Deze omstandigheid heeft ongetwijfeld een ongunstige invloed gehad op de toepassing van deze programmeerbare logicacomponenten die flexibeler zijn en waarmee complexere schakelingen zijn te realiseren dan met PAL's. Inmiddels worden echter de meeste IFL-componenten door meerdere fabrikanten geleverd.

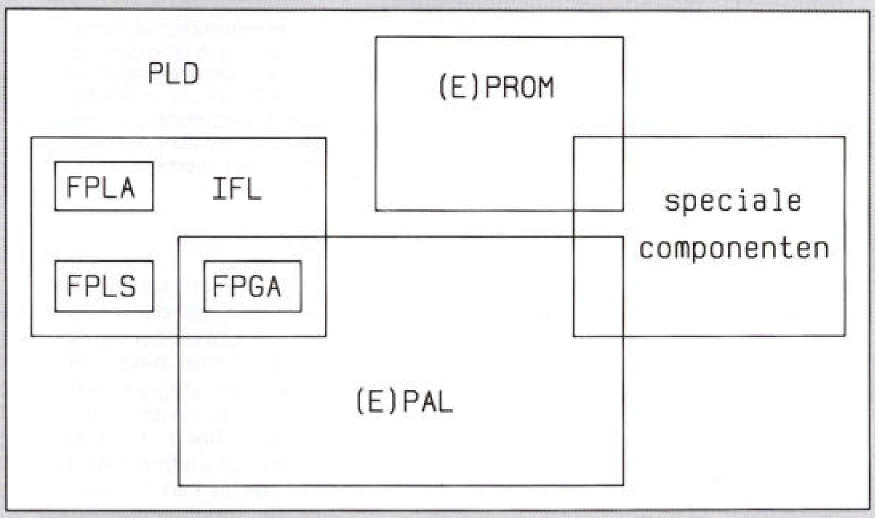
PROGRAMMEERAPPARATUUR

Een niet onbelangrijke oorzaak voor de aarzelende toepassing van programmeerbare logicacomponenten is daarin te vinden, dat in het bijzonder voor het programmeren van de allernieuwste PLD's speciale programmeerapparaten of -modulen noodzakelijk zijn. In tegenstelling tot de beweringen van veel PLD-fabrikanten is een reeds beschikbaar programmeerapparaat voor PROM's *('PROM-programmer')* niet zondermeer te gebruiken voor het programmeren van PLD's. Dit komt omdat de programmeertijden, programmeerspanningen en de flanksteilheid van de programmeerspanningen voor het programmeren van PLD's wezenlijk verschillen van die van PROM's.

Het een en ander houdt in, dat men moet investeren om zelf PAL's te kunnen programmeren. Indien men gebruik wil maken van nieuwe programmeerbare logicacomponenten die met een zekere regelmaat op demarkt verschijnen, dan moet men meestal het programmeerapparaat aanpassen. Ook hierbij gaat het vaak om niet geringe bedragen die men moet neertellen voor de noodzakelijke losse modulen of verloopvoeten *('modules' en 'sockets')*.

PROGRAMMEERPROGRAMMATUUR

De thans beschikbare programmatuur voor de ondersteuning van het ontwerp van programmeerbare logicacomponenten bevindt zich nog in de ontwikkelfase. Hiermee zijn niet alleen de zogenaamde *'PAL-assemblers'* bedoeld, maar ook de meer uitgebreidere pakketten die veelal – in tegenstelling tot de PAL-assemblers – universeel zijn en onafhankelijk van een bepaald computerfabrikaat. We moeten hierbij denken aan programmatuur, zoals *LOGE*, *ABEL* en *CUPL*. De kracht van deze uitgebreidere programmatuurpakketten ligt in de universele ondersteuning van vrijwel elk type PLD; soms zijn ze zelfs geschikt voor (E)PROM's. De ondersteuning leveren ze vaak al voordat een nieuw type PAL of IFL op de markt verschijnt. Op deze manier kan de gebruiker de nieuwe componenten direct programmeren en toepassen en is voor de afzet van de fabrikant reeds de loper uitgelegd. ▷



PLD	Programmable Logic Device
(E)PROM	(Erasable) Programmable Read Only Memory
IFL	Integrated Fuse Logic
(E)PAL	(Erasable) Programmable Array Logic
FPLA	Field Programmable Logic Array
FPLS	Field Programmable Logic Sequencer
FPGA	Field Programmable Gate Array

Fig. 1. Indeling en benamingen van de diverse programmeerbare logicacomponenten. PLD is een verzamelbegrip voor alle programmeerbare logicacomponenten, zoals (E)PAL, IFL en (E)PROM. IFL is weer een verzamelnaam voor FPLA, FPLS en FPGA. Bij de speciale componenten moet men denken aan digitale signaalprocessoren, e.d.

voor de afzet van de fabrikant reeds de loper uitgelegd.

De universele pakketten hebben echter ook enkele nadelen: ze zijn vaak te duur voor kleinere bedrijven en nogal gebruikersonvriendelijk. Op de gevolgen van de hoge aanschafprijzen komen we later in dit artikel nog terug. De gebruikersonvriendelijk is het gevolg van de grote flexibiliteit van de pakketten. Met name in de CAE-programmatuur zijn gebruikersvriendelijkheid en flexibiliteit twee nogal tegenstrijdige begrippen. Om alle mogelijkheden van een dergelijk pakket goed te beschrijven, zijn uitgebreide handleidingen nodig. Dit schrikt een beginnend gebruiker nogal eens af. Het in gebruik nemen van deze omvangrijke PAL-assemblers is nogal tijdrovend, zeker als men zelf alles uit de handleiding moet halen en er geen persoonlijke begeleiding is. De lange inwerkperiode is vooral voor ontwerpers in kleinere bedrijven een grote hindernis, waardoor de eigenlijk noodzakelijke overschakeling op de nieuwe techniek vertraagt of zelfs helemaal achterwege blijft.

KLEINE SERIES/GROTE INVESTERINGEN

Het toepassingsgebied van PLD's ligt in de kleinschalige tot middelgrote produktie van digitale elektronische schakelingen. In de nabije toekomst is het immers al rendabel om gebruik te maken van *gate arrays* bij een serie van 1000 stuks of meer. PLD's zijn daarom zeer geschikte componenten voor de kleine series, voornamelijk gefabriceerd door kleine tot middelgrote bedrijven. Juist deze bedrijven hebben vaak problemen met de noodzakelijke grote investeringen voor ontwerpprogrammatuur, programmeerapparatuur en inwerkperiode. Hierdoor ging en gaat een groot marktgebied verloren.

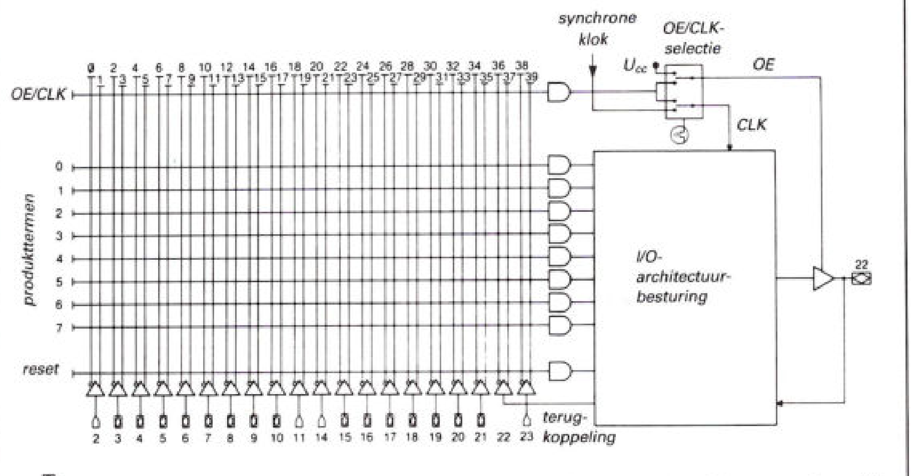
ANDERE DENKWIJZE

De ontwerper van digitale elektronische schakelingen moet bij toepassing van PLD's niet alleen de programmatuurpakketten leren kennen, maar ook nog eens op een andere, gestructureerdere manier leren ontwerpen. De noodzakelijke inwerkperiode kost daarom veel tijd. Voor veel ervaren ontwerpers ontstaan bij toepassing van PLD's zodanig ingrijpende veranderingen in de ontwerpstructuur, dat ze de routine en ervaring opnieuw moeten verwerven en daardoor niet alle mogelijkheden van de programmeerbare logicacomponenten uitbuiten. Zo past men onder deze omstandigheden PLD's toe voor bijvoorbeeld eenvoudige adresdecodering en niet voor tellers of andere *toestandgeneratoren*. Opvallend is wel, hoe snel en efficiënt pas afgestudeerden gebruik maken van deze toch vrij nieuwe technologie.
De architectuur van PLD's laat een goede realisering van toestandgeneratoren toe. Bij IFL zijn voor dit doel zelfs speciale functies ingebouwd, zoals het *'complement array'*. Het ontwerpen van digitale schakelingen met behulp van toestandgeneratoren komt – als geen gebruik wordt gemaakt van PLD's of gate arrays – in de praktijk weinig voor.

De ontwikkeling van hulpprogrammatuur voor het ontwerpen van toestandgeneratoren bevindt zich nog in een beginstadium. In de bovengenoemde uitgebreidere ontwerppakketten kan men weliswaar toestandgeneratoren invoeren, maar de door de programmatuur gegenereerde Boolevergelijkingen zijn vaak niet optimaal vereenvoudigd, omdat geen rekening wordt gehouden met de zogenaamde *'don't care'*-situaties. CAE-programmatuur die wel optimaal minimaliseerd, is veelal alleen beschikbaar voor grote computersystemen en overeenkomstig duur.

ken van de traditionele schema-ontwerpmethode. Het schema-tekenpakket bevat naast functies, zoals poorten en flip-flops tevens een bibliotheek met TTL-componenten. De prijs van dit pakket is zeer aantrekkelijk, namelijk ongeveer de helft van die van een losse programmeerapparatuur met bijbehorende ontwerpprogrammatuur.

Een nadeel van dit complete pakket is wel, dat het uitsluitend is te gebruiken voor programmeerbare logicacomponenten van *Altera* en *Intel* en voor enkele tientallen typen (E)PLD's. De kans is nogal groot, dat men investeert in een technologie die snel veroudert. Dit temeer omdat meerdere PLD-fabrikanten niet-compatibele versies hebben aangekondigd. Hier staat tegenover, dat men het in gebruik nemen van PLD's niet steeds weer op de lange baan kan schuiven.



N.B.: ⊠ = I/O-pen, waarbij de ingang van de EN-array afkomstig is van de (programmeerbare) interne terugkoppelling.

Fig. 2. Vereenvoudigd schema van een van de zestien macrocellen van de EP600, een UV-wisbare en elektrisch programmeerbare logicacomponent (EPLD) met 600 poortequivalenten van Altera. Elke macrocel bevat een flip-flop met een individuele asynchrone klok, die is te programmeren als D-, T-, JK- of RS-type. De programmeerbare EN-array met 40 ingangen omvat 160 produkttermen die zijn verdeeld over de 16 macrocellen. Elke macrocel bevat 10 produkttermen, waarvan er acht zijn bedoeld voor de implementatie van de logica, een voor de reset-besturing van het interne register en een voor de besturing van de uitgang en de asynchrone klok (OE/CLK).

EPLD's

Het jonge Amerikaanse bedrijf *Altera* is met een compleet pakket op de markt gekomen, dat zowel de programmeerbare logicacomponenten bevat als de voor het ontwerpen en programmeren benodigde programmatuur en apparatuur [1]. De programmatuur heeft de mogelijkheid van koppeling aan andere CAE-pakketten. De PLD is ook in een wisbare versie uitgebracht, de zogenaamde *EPLD (Erasable Programmable Logic Device)*. Hierdoor kan de experimenteerfase minder krampachtig en goedkoper verlopen. De componenten en de programmatuur worden ook geleverd door *Intel*. Een compleet pakket bestaat uit ontwerpprogrammatuur en programmeerapparatuur, die is aan te sluiten op een *IBM-PC* of compatibele personal computer. Een van de belangrijkste voordelen van het ontwerpsysteem is het feit dat de ontwerper gebruik kan blijven ma-

Een heel andere vraag is of het wel zo verstandig is om met gecompliceerde PLD's, zoals de *MegaPAL* van *MMI* of de 40-pens (E)PLD's van *Altera* of *Intel* te beginnen als nog geen ervaring is opgedaan met de PAL-technologie. Deze programmeerbare logicacomponenten zijn zo flexibel en daardoor zo gecompliceerd, dat het niet is aan te raden om hiermee te beginnen als men nog geen ervaring heeft opgedaan met het gebruik van programmeerbare logica.

STANDAARDISATIE

In de ontwerpprogrammatuur voor PLD's bestaat op dit moment een nauwelijks te stuiten wildgroei. Van enige standaardisatie is (nog) geen sprake. Voor het beschrijven van Boole-vergelijkingen bestaan al-

lerlei notatiewijzen, zelfs de benamingen van de PLD's zijn bij elke fabrikant verschillend. Een standaard voor de communicatie tussen de programmatuur en de programmeerapparatuur is intussen wel tot stand gekomen. Deze communicatie vindt veelal plaats in het zogenaamde *JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council)*-formaat. Vrijwel alle programmatuur ten behoeve van programmeerbare logica communiceert in dit speciaal voor PLD's ontwikkelde formaat.

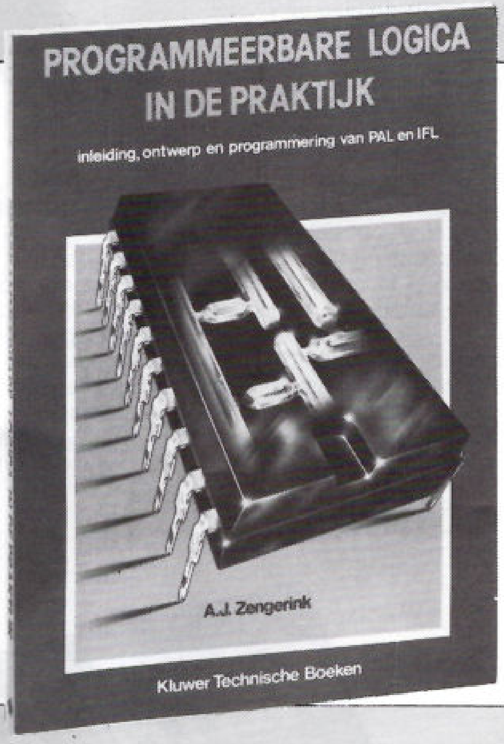
CONCLUSIES

Samenvattend kunnen we stellen, dat de voorspellingen van de PLD-fabrikanten bij de invoering van de programmeerbare logicacomponenten te optimistisch waren. Volgens de prognose zouden in 1990 meer dan de helft van de standaard SSI/MSI-componenten zijn vervangen door programmeerbare logicacomponenten. De realiteit is echter, dat potentiële gebruikers de nieuwe technologie slechts aarzelend in hun schakelingen toepassen. De ontwerper heeft een inwerkperiode nodig en moet zich daarnaast ook nog vertrouwd maken met een nieuwe werkwijze.Om de gebruikers veel sneller dan voorheen te kunnen laten starten met PLD's, organiseren sommige distributeurs workshops van een of meerdere dagen waarin men praktisch kennis kan maken met deze materie. De noodzakelijke, doch helaas vaak veel te grote investeringen bij de start van de toepassing van programmeerbare logica gooien extra roet in het eten van het o zo smakelijke PLD-diner. □

Literatuur:
[1] H.J.A. Klappe: „*Experimenteerbordje in CMOS*", ELEKTRONICA, 1986, nr. 5, p. 15 ...17.

Programmeerbare logica in de praktijk

Redactie: A.J. Zengerink
Uitgave: Kluwer Technische Boeken BV, Deventer (1986)
ISBN 90 201 1927 3
120 pag., ing., formaat: 17 × 23,5 cm.
Prijs: f 37,50



Onder de titel „*Programmeerbare logica in de praktijk*" heeft de auteur van dit artikel een boek geschreven over programmeerbare logica. De ondertitel: „Inleiding, ontwerp en programmering van PAL en IFL" verraadt al, dat de allernieuwste programmeerbare logicacomponenten, zoals de EPLD's van *Intel/Altera* niet aan bod komen. Door de onstuimige ontwikkelingen op het gebied van PLD's is het nauwelijks mogelijk een boek te laten verschijnen, dat exact is aangepast aan de huidige stand van zaken. De ontwikkelingen doen zich zowel voor in de architectuur en technologie van de componenten als in de programmeermethode en ondersteunende ontwerpprogrammatuur. Was men jaren geleden gewend een PAL te programmeren op „bit-niveau", met de huidige ontwerpprogrammatuur die werkt op een *IBM-PC* of compatibele personal computer, kan men een PLD beschouwen als een 'black box', waarvan de functie is in te voeren vanuit een schema, 'netlist', Boole-vergelijkingen of een toestanddiagram, te simuleren en aansluitend te programmeren.

Het boek kan vooral de startende PAL- of IFL-gebruiker behulpzaam zijn om een begin te maken met het toepassen van deze technieken. Het moet volgens de uitgever in eerste instantie inzicht verschaffen in het gebruik van programmeerbare logica. Tevens geeft het een beknopte uitleg over ontwerp-ondersteunende programmatuurpakketten en de veranderingen die door toepassing daarvan in het ontwerpproces van digitale schakelingen ontstaan. Veel praktische voorbeelden zijn in het boek niet te vinden. Hierin kunnen echter de beschikbare PAL-databoeken van diverse fabrikanten in ruime mate voorzien.

Na een korte inleiding in het eerste hoofdstuk over het ontstaan van de PAL komt de architectuur van de PAL en die van de IFL aan bod,met daarop aansluitend een eerste vergelijking van beide soorten programmeerbare logicacomponenten. In het tweede hoofdstuk passeren de belangrijkste wetten uit de Boole-algebra de revue. Deze zijn onmisbaar bij het gebruik van PAL en IFL. Tevens vinden we in dit hoofdstuk een uitleg over de werking van de PAL aan de hand van eenvoudige voorbeelden. Een korte inleiding over het gebruik van ontwerp-ondersteunende programmatuur is onderwerp van het vierde hoofdstuk. De eerste drie hoofdstukken geven de beginnende gebruiker voldoende informatie om de mogelijkheden van programmeerbare logica te ontdekken.

Met name ervaren ontwerpers kunnen in de hoofstukken 4 tot en met 8 veel interessante onderwerpen aantreffen. Het is aan te bevelen bij het gebruik van dit boek een of meer PAL-databoeken bij de hand te houden. Hoofdstuk 4 legt uit hoe logische vergelijkingen van digitale standaardschakelingen tot stand komen en hoe men ze kan invoeren in een 'PAL-assembler'. Hierna volgt een hoofdstuk dat na een uitgebreide beschrijving van de 'PAL-assembler', de bijbehorende simulator behandelt. Ook komen hierin de mogelijkheden aan bod van het ontwerpen van digitale schakelingen met behulp van ontwerpprogrammatuur en de daardoor veranderende ontwerpstructuur. Hoofdstuk 6 laat zien hoe een reeds geprogrammeerde PAL (eventueel) nog eens voor een andere functie is in te zetten. IFL is het onderwerp in het zevende hoofdstuk. Hierin vinden we ook een weliswaar speels, maar zeer praktisch voorbeeld. Hoofdstuk 8 behandelt de meest voorkomende typen PLD's. Er is een snelheidsvergelijking gemaakt tussen schakelingen, geprogrammeerd in een PAL en die met kant en klare componenten uit de TTL-7400-serie. Hoofdstuk 9 tenslotte gaat over het programmeren van PLD's.

H.J.A. Klappe

Lichtwellenleiter-Technik

Redactie: D. Lutzke
Uitgave: Pflaum Verlag KG, München 1986
ISBN 3-7905-0457-2
398 pag., 256 afb., geb., formaat: 24,5 × 17,5 cm
Prijs: DM 57

De glasvezeltechniek zal de communicatietechniek op vele gebieden fundamenteel veranderen. Componenten uit de optica, elektronica, transmissietechniek en de fijnmechanica vloeien hierin tezamen. De discussie over deze technologie is een noodzakelijkheid voor alle aangrenzende vakgebieden. Het boek *,,Lichtwellenleiter-Technik''* geeft een op de praktijk gerichte inleiding in alle gebieden van deze complexe materie. Uitgaande van de individuele componenten en hun samenspel in een complex systeem, via de problematiek van de transmissietechniek tot en met de meettechniek geeft de auteur de belangrijke eigenschappen en kenmerken weer van de glasvezeltechniek. Het boek richt zich uitsluitend op de toepassing van glasvezels in de communicatietechniek. Een behandeling van glasvezelsensoren komt in dit boek dan ook helaas niet voor.

Na een algemene inleiding vinden we in dit boek een eerste kennismaking met de principiële opbouw van een glasvezelverbinding, de daarvoor benodigde componenten en een overzicht van de mogelijke toepassingsgebieden. Hierna gaat de auteur zeer gedetailleerd in op de glasvezel. Aan bod komen de natuurkundige basisbegrippen, demping, de gebruikte profielen van een glasvezel en een vergelijking tussen de diverse soorten. Hierna volgen hoofdstukken over de fabricagemethoden van glasvezels en glasvezelkabels en over de verbindingstechnieken. De problemen bij het aan elkaar koppelen van glasvezels, de lasverbindingen en de glasvezelconnectoren komen uitgebreid aan bod.

Aan de voor een glasvezelverbinding noodzakelijke zend- en ontvangcomponenten zijn twee hoofdstukken gewijd. Van de zendcomponenten komen de fysische basisbegrippen en apart de luminiscentie- en laserdioden aan bod, van de ontvangcomponenten de principiële werking, pin- en avalanche-dioden, frequentiegedrag en ruis, detector/versterker-combinaties, dioden voor grote golflengten en de hybridische en monolithische integratie van detector en voorversterker. Op systeemniveau komen in een hoofdstuk achtereenvolgens aan bod: punt-naar-punt verbinding, modulatie- en coderingsmethoden, databussystemen, lokale netwerken en stoorbronnen. Het laatste hoofdstuk gaat over de meettechnieken en met name over de methoden voor het meten van de demping en de bandbreedte.

Als aanhangsel vinden we een tabel met de in het boek gebruikte afkortingen en symbolen, een historisch overzicht over de ontwikkeling van de glasvezeltechniek, tabellen met radiometrische en fotometrische grootheden, energie-eenheden en natuurkundige constanten en een steekwoordenregister.

H.J.A. Klappe

Lichtwellenleiter in Energie- und Automatisierungsanlagen

Redactie: D. Engelage
Uitgave: Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1986
ISBN 3-7785-1277-3
235 pag., 145 afb., 11 tab., geb., formaat: 24,5 × 17,5 cm
Prijs: DM 48

Tot de invoering van glasvezels was de overdracht van elektrische signalen in de industriële automatisering een belangrijke onzekerheidsfactor. Glasvezels hebben een zeer geringe demping, grote bandbreedte, zijn bestand tegen extreme temperaturen en hoge elektrische spanningen en zijn bovendien zeer goedkoop. Hierdoor zijn volledig nieuwe technologische oplossingen mogelijk.

Het boek *,,Lichtwellenleiter in Energie- und Automatisierungsanlagen''* behandelt de

theoretische en technische principes van glasvezels voor toepassing in energie- en automatiseringssystemen in verbinding met de micro-elektronica. Bij de keuze van de onderwerpen oriënteert de auteur zich voornamelijk op de fysische grondslagen en technische principes, die niet zo snel door de allernieuwste ontwikkelingen worden achterhaald. Het boek geeft ingenieurs en technici die zich bezighouden met de energie-, meet- en automatiseringstechniek, eveneens praktische kennis over deze moderne techniek. Het laat duidelijk zien, dat de glasvezeltechniek heel wat meer te bieden heeft dan alleen betrouwbare, bredeband signaaloverdracht in de communicatietechniek. Studenten van de overeenkomstige vakdisciplines aan universiteiten en technische hogescholen kunnen het boek zeer goed gebruiken als begeleidende tekst bij de studie over dit onderwerp.

Het boek begint met een overzicht van de gebruikte symbolen en afkortingen. Het eerste hoofdstuk geeft een algemene inleiding met een beeld van het voor de glasvezeltechniek gebruikte elektromagnetische spectrum,een overzicht van de historisch ontwikkeling, de opbouw van een glasvezelverbinding met de benodigde componenten en de definities van de belangrijkste radiometrische en fotometrische grootheden. Het tweede hoofdstuk vormt de theoretische grondslag van de glasvezeltechniek. Aan bod komen in het algemeen de vergelijkingen van Maxwell, de golftheorie en de fotometrie en in het bijzonder de toepassing hiervan bij de ronde stapindex- en gradiëntglasvezels.

Hoofdstuk 3 behandelt de zender en zendschakelingen. Achtereenvolgend komen aan bod de diverse soorten laserdioden en lichtemitterende dioden (LED's), de betrouwbaarheid van deze dioden en een vergelijking van de eigenschappen. De zendschakelingen zijn opgedeeld in schakelingen voor LED's en voor laserdioden. Het vierde hoofdstuk houdt zich bezig met de ontvangzijde van een glasvezelverbinding: de fotodetectoren en ontvangschakelingen. De auteur behandelt de diverse soorten fotodetectoren, de speciale fotodetector-halfgeleidercomponenten voor de glasvezeltechniek, de ruiseigenschappen van de diverse fotodetectoren en de grondslagen voor het ontwerp van ontvangers ten behoeve van de glasvezeltechniek.

Hoofdstuk 5 is gewijd aan het onderwerp modulatie. Achtereenvolgens komen aan bod: analoge en digitale modulatie, pulsmodulatie, directe modulatie en optische modulatoren voor indirecte modulatie. In het daarop volgende hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de eigenschappen en opbouw van glasvezels. Onderwerpen zijn: demping en dispersie, toepassingsgeoriënteerde parameterberekening, impulsgedrag van glasvezels en praktische uitvoeringen van glasvezelkabels. Hoofdstuk 7 gaat over optische verbindingen, vertakkingen en schakelaars. Men komt hierin onderwerpen tegen, zoals goniometrische basisvergelijkingen, goniometrische begrippen voor optische bronnen, koppeling van optische bronnen aan glasvezels, verbindingen tussen glasvezels, vertakkingtechniek en optische schakelaars.

Het systeemontwerp met glasvezels komt aan bod in hoofdstuk 8. Belangrijke onderwerpen hierin zijn: keuze van parameters, klassificering van glasvezelsystemen, keuze van glasvezel en zend- en ontvangschakelingen, datacommunicatienetwerken voor de procesautomatisering, signaaloverdracht in de meet- en automatiseringstechniek, beïnvloeding van glasvezeltrajecten, benaderingsmethode voor het ontwerp van glasvezelsystemen en veiligheid bij het werken met glasvezelsystemen. De diverse metingen in de glasvezeltechniek worden behandeld in hoofdstuk 9. Onder andere vinden we in dit hoofdstuk: het meten van de parameters van glasvezels, beproeving van glasvezelkabels en het meten van de foutkans in glasvezelsystemen.

Hoofdstuk 10 geeft een aantal toepassingsvoorbeelden in de meet- en automatiseringstechniek, zoals meetwaardeacquisitie met behulp van diverse soorten glasvezelsensoren, functionele en structurele integratie van elektrische energie-overdracht en de overdracht van signalen, voorbeelden van signaaloverdracht in de automatiseringstechniek met behulp van een glasvezel, directe beeldoverdracht via glasvezels, bussysteem voor een microprocessor met planaire lichtgeleiders en energie-overdracht (tot 10 kW) via een glasvezel ten behoeve van een lasrobot. Het laatste hoofdstuk geeft een aantal toekomstverwachtingen over de onderwerpen: glasvezeltechniek met grote golflengten, hybridische, functionele en monolithische integratie van functie-eenheden, sensoren en glasvezels voor optische energie-overdracht in technologische processen.

In het aanhangsel zijn nog een aantal onderwerpen theoretisch verder uitgewerkt, zoals het optisch en elektrisch vermogen en de bandbreedte in glasvezelsystemen, een mathematisch model voor het ruisproces in fotodetectoren, berekening van de trekbelasting van glasvezels en een voorbeeld voor het berekenen van een glasvezelverbinding. Het boek eindigt met zeer uitgebreide, per hoofdstuk gerangschikte literatuurverwijzingen en een steekwoordenregister.

H.J.A. Klappe

□

GREENWICH INSTRUMENTS LTD

EPROM emulators

- ★ Via de EPROM socket kunt U de EPROM emulator programmeren.
- ★ Software ontwikkelaar kan veel efficiënter werken.
- ★ Klein van formaat.
- ★ Pin compatible met industrie standaard EPROM's.
- ★ Informatie blijft minstens 10 jaar beschikbaar.
- ★ Tijd en geld besparend.

type	organisatie	acc. time	1 up/prijs
GR2516	2k x 8	250 ns	135,85
GR2716	2k x 8	200 ns	135,85
GR2532	4k x 8	200 ns	195,00
GR2732	4k x 8	200 ns	195,00
GR2364	8k x 8	200 ns	309,65
GR2764	8k x 8	150 ns	156,80
GR27128	16k x 8	150 ns	191,49
GR27256	32k x 8	150 ns	259,48
GR27512	64k x 8	150 ns	334,23
GR27513	64k x 8	150 ns	383,50

Non-volatile RAM's

- ★ Ruimte besparend.
- ★ Pin en functie compatible met industrie standaard RAM's.
- ★ Bedrijfszeker.
- ★ Geldbesparend.
- ★ Ruime toepassingsmogelijkheden; process control, data logging etc.
- ★ Informatie blijft minstens 10 jaar beschikbaar.

type	org.	IDD standby	acc. time	1 up/prijs
NVR2	2k x 8	5 uA	150 ns	95,10
NVR8	8k x 8	5 uA	150 ns	146,25
NVR64	64k x 8	5 uA	135 ns	1886,30
GR281	2k x 8	5 mA	150 ns	30,20
GR881	8k x 8	5 mA	150 ns	59,30
GR3281	32k x 8	5 mA	150 ns	142,60

INTRA electronics BV

Voor meer informatie

040-838009

Duivendijk 5c
5672 AD Nuenen

Genoemde prijzen zijn per stuk, in Hfl., excl. B.T.W en franco huis. Prijswijzigingen voorbehouden. Dokumentatie op aanvraag verkrijgbaar.

Hoogste precisie en stabiliteit voor elke fotoplotter met Agfa COPYLINE

Het vervaardigen van zeer preciese elektronische tools vereist het gebruik van hoogwaardig fotografisch materiaal. COPYLINE-films van Agfa-Gevaert geven u de grootste zekerheid voor een gelijkmatige topkwaliteit bij de produktie van gedrukte schakelingen. COPYLINE-films onderscheiden zich door optimale lijnscherpte, exacte lijnbreedte en maximale densiteit. Alle gegevens worden foutloos overgebracht.
Hoe u gedrukte schakelingen ook realiseert, voor welk verwerkingsprocédé u ook heeft gekozen – Agfa-Gevaert biedt u steeds een kompleet systeem met optimale gegevenszekerheid. En natuurlijk een uitstekende service, die u in staat stelt sneller, eenvoudiger en economischer te werken.

Met Agfa is het prettig werken.

Agfa-Gevaert B.V.
Verkooporganisatie
Grafisch Nederland
Polakweg 10 - 11
2288 GG Rijswijk
Tel. 070 – 115 91

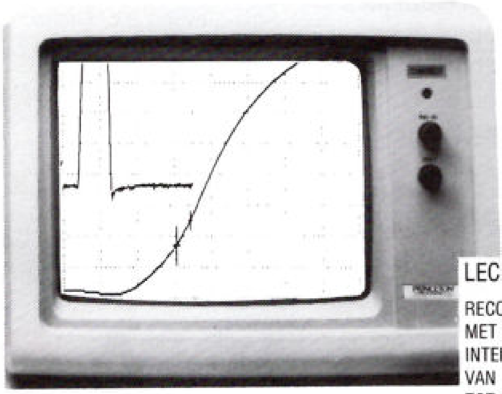
COUPON
Zend ons uitgebreide gegevens over de COPYLINE-systemen voor
☐ elektronika
☐ ontwikkelprocédés
☐ ontwikkelmachines
Zend deze bon in envelop zonder postzegel aan:
Agfa-Gevaert B.V./ Grafisch
Antwoordnr. 2203
2288 VB Rijswijk

Naam
Firma
Straat
Postcode/Plaats
Telefoon
ad 24

AGFA Agfa

DATALOG 82 BV

LECROY PROGRAMMEERBARE TRANSIËNTRECORDERS



LECROY
RECORDER SERIE
MET SAMPLE
INTERVALTIJD
VAN 1 MICROSEC.
TOT 742 PICOSEC.

- FLEXIBEL MODULAIR SYSTEEM
- AFTASTSNELHEDEN 1, 32, 100, 200 EN 1350 Mhz.
- WOORDBREEDTE 8-12 BITS
- GEHEUGENLENGTE 8K – 256K
- ⇔ IEEE – 488 INTERFACE

VOOR MEER INFORMATIE
EN/OF DEMONSTRATIE:

DATALOG 82 B.V. WAALRESEWEG 17
5554 HA VALKENSWAARD
TEL. 04902-89285

DATALOG 82 BV

DATA-ACQUISITIE PAKKET

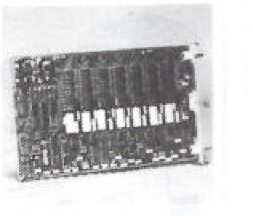
Voor de IBM PC XT/AT is een programmapakket beschikbaar voor data-acquisitiedoeleinden. Deze combineert de interfaces voor Basic, C, Turbo-Pascal en Asyst programmeertalen voor gebruik met Burr-Brown's PCI-20.000 systeem voor data-acquisitie, test-, meet- en regelprodukten. Deze combinatie onder de aanduiding PCI-20.046S-5 kost minder dan de helft van de totaalprijs voor de vier afzonderlijke pakketten. Nu kan een gebruiker beschikken over Basic en met de hogere programmeertalen C en Turbo-Pascal snel, georganiseerd en efficiënt werken. De Asyst

programmeertaal-interface dient te worden gebruikt in combinatie met het PCI-20.000 systeem en de Asyst modulen 1 en 2 van Macmillan Software. Enkele mogelijkheden zijn:
- rechtstreekse data-acquisitie via de PCI-20.000 groep instrumentatiemodulen
- verkregen data worden eenvoudig herleid, gemanipuleerd en geanalyseerd
- grafische weergave van hoge kwaliteit
- vergelijking van de resultaten in één oogopslag door gebruik te maken van meerdere vensters op het beeldscherm
- integreert analysefuncties, inclusief fourieranalyse, met grafische weergave.

Elk programmeertaal-interfacepakket is uitwisselbaar met IBM PC DOS 2.0 of hoger. Het bestaat uit een groep van 'high-level calls' voor het maken van efficiënte subroutines in assemblertaal. Er zijn gebruikers-, configuratie-, lees- en schrijf- calls, evenals ingebouwde foutdetectiemogelijkheden. De gebruiker heeft verder de mogelijkheid om subroutines vanuit assemblercode op te roepen. Er zijn thermokoppel 'calls' aanwezig die zowel voorzien in de lineairisatie als in de koude-las compensatie voor J, K en T thermokoppels.
De routines zijn geschreven in machinecode om optimale snelheid te verkrijgen. Het is mogelijk om tot maximaal 89K 'readings' per seconde op te nemen door gebruik te maken van bepaalde PCI-20.000 hardware onderdelen.
Inl.: Burr-Brown International bv, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol, tel.: 020-470590.

MEERKANALEN FILTER

Aan haar filterprogramma heeft Krohn-Hite een IEEE-488 programmeerbaar filter toegevoegd. Het model 3905 bestaat uit een basisinstrument, waarin een vijftal insteekmodulen vanuit de achterzijde kunnen worden geplaatst. De hoofdfuncties zijn: lokaal/IEEE-488 programmeren, kanaalselectie, overbelastingdetectie, instelling afsnijfrequentie, indicatoren voor ingangs- en uitgangsversterking, zelftest voor de in- en uitgangen. Het filter heeft meer dan 80 geheugenplaatsen die kunnen worden geprogrammeerd in een onuitwisbaar geheugen. De eigen ruis van het elliptisch filter bedraagt minder dan 100 μV en de roll-off is 115 dB/octaaf met minder dan 0,3 dB rimpelpiekspanning in de laag- of hoogdoorlaatband configuratie. De toepassingen zijn ondermeer



signaal-conditionering voor het scheiden van gespecificeerde bandbreedten en bij signaal-ruisverhoudingen.
Inl.: Ohmtronics, Dr. Hub van Doorneweg 99B, 5026 RB Tilburg, tel.: 013-670021.

WEGTRANSPORT COMPUTER

Ten behoeve van het wegtransport heeft *ICS* een in het vervoermiddel aan te brengen microcomputersysteem ontwikkeld onder de benaming 'black-box'. Hiermee kunnen continu gegevens van chauffeur en voertuig worden verzameld, gecontroleerd en geregistreerd. De installatie van het systeem bestaat uit de microcomputer (tachorecorder) en een geheugenmodule (de eigenlijke black-box). Indien gewenst kan dit worden uitgebreid met een bedieningstoetsenbord en voertuigsensoren. De in het voertuig verzamelde basisgegevens worden geadresseerd en opgeslagen in de geheugenmodule, die uit het voertuig kan worden genomen. Via een speciale interface worden de gegevens dan aan een computersysteem overgedragen. De geheugencapaciteit van een module is afhankelijk van het aantal functiewisselingen per etmaal. Bij grensoverschrijdend vervoer is dit bijvoorbeeld 30 dagen. Het uitlezen van de gegevens heeft automatisch plaats binnen enkele seconden, waarbij de kans op fouten wordt uitgesloten. Op basis van de door de computer verwerkte gegevens kunnen volledig automatisch de ritcontrole, urenverantwoording, wagenparkanalyses, overzichten van het brandstofverbruik en dergelijke worden verkregen. Het computersysteem verwerkt de gegevens op basis van door ICS ontwikkelde Nederlandstalige programmatuur. Deze programmatuur is modulair opgebouwd, zodat het mogelijk is om delen van de ICS programmatuur aan te laten sluiten op de eigen programmatuur van een bedrijf. Tot de standaardfuncties behoren het detecteren van rijden danwel stilstaan en de datum en tijdstippen waarop dat gebeurt, evenals vastleggen van de afgelegde weg. Beschikt men tevens over het toetsenbord, dan wordt het standaard functiepakket uitgebreid met de registratie van laden en lossen, wacht-en rusttijden, grens- en filetijd. De chauffeur wordt door middel van een duidelijk hoorbaar signaal gewaarschuwd de corresponderende toets op het bedieningspaneel in te drukken. Wanneer dit signaal wordt genegeerd, registreert het systeem automatisch de tijd, waarin de knop niet is ingedrukt. Functies als laden en lossen kunnen eenvoudig worden geautomatiseerd door het aanbrengen van sensoren op bijvoorbeeld de laadklep, deuren, hydropomp en dergelijke. De module wordt in de gleuf van de tachorecorder geplaatst en dient gedurende de hele diensttijd van de chauffeur aanwezig te zijn. Elke module is persoonsgebonden en voert de exclusieve code van de betrokkene. De module neemt alle gegevens van chauffeur en voertuig op en kan, zonder te zijn aangesloten op een stroombron, de gegevens gedurende een periode van meerdere weken bewaren. Bij thuiskomst van een

voertuig wordt de module uit het voertuig genomen en in de interface van de computer gestoken. ICS levert hiervoor een computersysteem met een centrale verwerkingseenheid en een werkgeheugen van 128 kB, beeldscherm, toetsenbord en afdrukeenheid. Het is ook mogelijk de interface aan een eigen computersysteem van de voertuigbeheerder te koppelen. Wanneer de computer een module heeft uitgelezen, is deze automatisch opnieuw gereed voor gebruik. De in de computer ingevoerde gegevens worden verwerkt voor de administratie en de loonadministratie en voor andere doeleinden, zoals ritanalyse. De urenverantwoordingsstaten en andere overzichten kunnen zowel op het beeldscherm als op papier worden afgedrukt, of verder worden bewerkt op basis van reeds aanwezige programmatuur. De 'black-box' module kan ook worden toegepast als prikklok bij de portier, als sleutel voor brandstofafgiftepompen en als invoermedium voor het registreren van getankte brandstof.
Inl.: ICS Industrial Control Systems bv, postbus 100, 3370 AC Hardinxveld, tel.: 01846-5500.

VOEDINGEN

THANDAR TS 3021/3022

- digitale uitlezing
- volledig beschermd
- output off schakelaar
- TS 3021: 30V/2A, resolutie 5mV
- TS 3022: dubbele onafhankelijke uitvoering van TS 3021
- prijs TS 3021 *f* **630,-** ex btw.
- prijs TS 3022 *f* **1.175,-** ex btw.

87A415

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

SOAR KAN TEGEN EEN STOOT

multimeters v.a. *f* 199,- ex btw

Specificaties:

- analoog/digitaal
- 4000 counts
- frekwentiemeting
- datahold
- relatieve meting
- memory
- min/max hold
- schaalverlichting
- 3 jaar garantie

Bel voor meer informatie onze afdeling Instrumentatie, telefoon 015 - 609 802.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

BON

Stuurt u mij uitgebreide informatie over SOAR multimeters serie 4000

naam ______________________

bedrijf ______________________

afdeling ______________________

adres ______________________

plaats/postcode ______________________

telefoon ______________________

In open envelop zonder postzegel sturen naar Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.

87A427

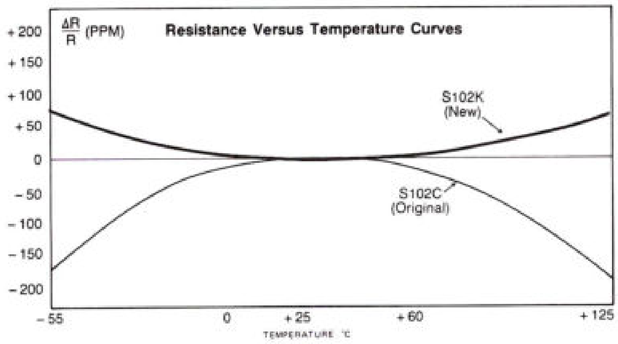
klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX Amstelveen
Tel.: 020-434351
Tlx : 17199 klees nl
Afd. Komponenten

Genèvestraat 4, bus 9
1140 Brussel
Tel.: 02-2424525
Tlx : 20441 klees b

VISHAY NIEUW S102K

Precisie bulkmetal film weerstanden

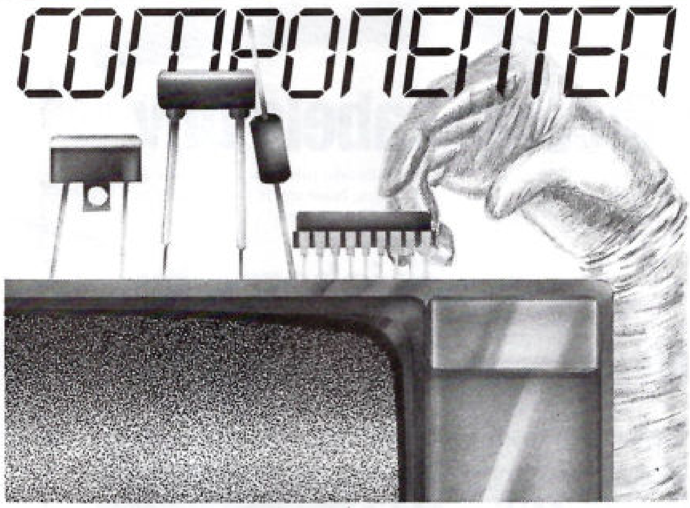


- Weerstandswaarden 1 ohm - 1 Megohm
- Tolerantie tot 0,005%
- Therm. EMK typ. 0,05 µV/°C
- Uitstekende longterm stability
- Low noise 0,025 µVrms/Volt
- Spanningscoëfficiënt 0,1 ppm/V

- Bulk metal foil weerstand
- TC = 1 ppm/°C Mil Range (−55°C tot +125°C)
- TC = 0,3 ppm/°C Instrument Range (0°C tot +60°C)

VISHAY

...to be precise®



MICROSCHAKELAARS

Cematic-Electric heeft de exclusieve vertegenwoordiging voor Nederland verworven van *Microprecision electronics SA*. Dit Zwitserse bedrijf is gespecialiseerd in olie- en waterdichte microschakelaars met beschermingsgraad IP67 en een groot assortiment bedieningselementen in RVS-uitvoering. De aansluitmogelijkheden zijn: schroef- of soldeeraansluiting, aangespoten kabel of aansluitplug met aangespoten kabel. De

contactbelasting is 6 of 10 A bij 380 V, 50 Hz. De mechanische levensduur bedraagt 50 miljoen schakelingen bij bedrijfstemperaturen van −40 tot +130 °C. Uitvoeringen met gedwongen bediening van het verbreekcontact en tijdvertragingen zijn mogelijk. Microprecision is gewend om in optimale samenwerking de voorkomende problemen op te lossen en is bereid, om ook voor kleinere aantallen veranderingen door te voeren met betrekking tot de bedienings-en schakelweg; het type, de diameter en de lengte van de aansluitkabel; de keuze van afdichtmaterialen; afwijkende bedieningselementen; koppeling van meerdere schakelaars aan één bedieningselement.
Inl.: Cematic-Electric bv, postbus 777, 7550 AT Hengelo, tel.: 074-433422.

SOLDEERSTATION

De *Ersa MS1500* is een compact elektronisch gestuurd soldeerstation dat is bedoeld voor toepassing in de micro-elektronica, waar vaak uiterst nauwkeurige soldeerwerkzaamheden moeten plaatsvinden. Om het toepassingsgebied zo breed mogelijk te maken, is de MS 1500 voorzien van twee verschillende soldeergereedschappen, de Ersa Minor van 5 W en de Ersa

Multitip van 8 W. Dit soldeerstation is zowel voor rechts- als linkshandigen geschikt, omdat de soldeerstifthouder zowel rechts als links aan het soldeerstation kan worden bevestigd. Door de traploos instelbare temperatuur tussen 100 en 430 °C kan worden gewerkt op printplaten met kleine geleiderafstanden en gevoelige componenten. de Ersa M1500 heeft diverse ingebouwde veiligheden. Door de galvanisch gescheiden veiligheidstransformator en de pulssturing met nulspanningsschakelaar kunnen ook gevoelige componenten als CMOS schakelingen storingsvrij worden verwerkt. Het soldeerstation is voorzien van een extra aansluiting – inwendig hoogohmig verbonden met de soldeerstift – voor koppeling aan een werkblad of polsband voor het verkrijgen van een potentiaalevenwicht.
Inl.: AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, tel.: 04930-15865.

GAS-SOLDEERPISTOOL

Het *Ersa 'gas-sprint'* gassoldeerpistool werkt onafhankelijk van het lichtnet en is bedoeld voor de serviceman in de communicatietechniek en is daarnaast te gebruiken op bouwplaatsen, bij installatiewerk in de open lucht en op al die plaatsen, waar geen netspanning voorhanden is. Het verwarmen van de soldeerstift gebeurt door katalytische verbranding, waarbij de temperatuur tussen 300 en 520 °C kan worden ingesteld. Het pistool is eenvoudig in gebruik (geïntegreerd ontstekingssysteem en twee uur solderen zonder gas bijvullen) en zonder vermoeidheidsverschijnselen te gebruiken (gewicht slechts 345 g en ergonomische pistoolvorm). Het soldeerpistool wordt geleverd in een robuuste, metalen koffer, waarin naast het soldeerpistool ook een gas-navulpatroon, een rol soldeerdraad en een reinigingsborstel zit, waardoor men beschikt over oeen complete, mobiele en onafhankelijke soldeeruitrusting.
Inl.: AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, tel.: 04930-15865.

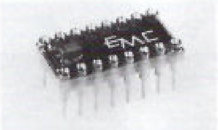
TEKENINGENKASTEN

De tekeningenhangkastenserie van *Quispel-Kind* heeft een grote opslagcapaciteit per m^2. De kasten *7081* en *7082* zijn stabiel en kunnen tot 1000 kg worden belast. Al naar gelang het gebruikte soort ophangband kunnen circa 3600 tekeningen worden opgeborgen. Door het scharnierende voorfront wordt de benodigde sectieruimte niet in, maar buiten de kast geschapen. Dit heeft als voordeel, dat de kast circa 15 cm minder diep is bij gelijkblijvende opslagcapaciteit. Bij ruggelings plaatsen van twee kasten levert dit een ruimtewinst van 30 cm per kastenpaar op. De pennen, waaraan de tekeningen dienen te worden opgehangen, zijn 1,5 tot 2 cm langer dan bij overeenkomstige kasten, zodat er

circa 20 tekeningen per vak meer onderdak vinden.
Inl.: Quispel bv, postbus 136, 5700 AC Deurne, tel.: 04930-16855.

ONTKOPPELDE IC-VOET

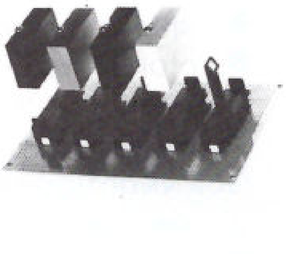
De *'Silencer'* professionele IC-voeten van *EMC* in 6 tot 48 polige uitvoering besparen printruimte door de combinatie van IC-voet en ontkoppelcondensator in één. In deze serie zijn diverse penvormen mogelijk, zoals printsoldeer, laag profiel en draadwikkeltechniek. De waarde van de ontkoppelcondensator kan 0;1, 0,01 of 0,33 µF (voor 256K DRAM's) zijn. Afwijkend van andere IC-voeten met



geïntegreerde condensator heeft de Silencer geen draden. De condensator is door middel van oppervlakte montage techniek aangebracht.
Inl.: Radikor electronics, postbus 50006, 1305 AA Almere, tel.: 03240-12554.

RELAISVOET

Voor de galvanische scheiding van signalen worden optische koppelelementen gebruikt. deze componenten worden rechtstreeks op een printplaat gesoldeerd, of in buscontacten gestoken, die men stuk voor stuk op de printplaat moet solderen. In het laatste geval gaat het uitwisselen van het optische koppelelement erg gemakkelijk, maar daar staat tegenover dat het solderen van buscontacten op een printplaat omslachtig is. Bovendien zijn de contactveren in zo'n bus nogal kwetsbaar. De relaisvoeten van *Weidmüller* ondervangen deze bezwaren. Aan de onderzijde is de voet voorzien van contactpennen, die gelijktijdig met alle andere componenten in één bewerking op de printplaat worden gesoldeerd. De relaisvoet heeft



vijf stevige contactbussen, waardoor de optische koppelelementen gemakkelijk uitwisselbaar zijn. Ze worden met één schroef of met een kunststof klembeugel op de relaisvoet vastgezet. De type-aanduiding van de relaisvoet is *OS1*.
Inl.: Weidmüller bv, postbus 1505, 1200 BM Hilversum, tel.: 035-284876.

Silicoon-kabels bijv.

De Silicoon-kabels van Jobarco zijn in vele verschillende uitvoeringen leverbaar. Uit voorraad. Snel. Met kopervertinde aders, 2-24 aders. Naar wens met glaszijden omwikkeling en verzinkte staaldraad omvlechting. Bel ons voor een volledig programma-overzicht.

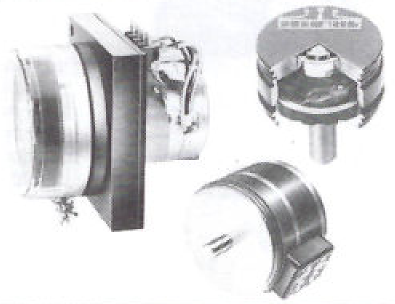
Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

☎079-319313

FSG POTENTIOMETERS

Lichtlopende- en precisiepotentiometers



- Draadgewonden- en geleidende kunststof
- Hoge lineariteit ± 0,1 (optie ± 0,03%)
- Tolerantie standaard: ± 1 of ± 5%, resp. ± 10%
- Minimale levensduur: 10^7 sleperbewegingen
- Div. weerst. waarden leverbaar in kunststof-, syncro 20, 13 en 11 behuizing
- Elektrische uitg.: 0-20 mA, steilheid + nulp. instelb.
- Vermogensuitvoering max. 12 W
- Ook voor 3- en 10 slags
- Uitgebreide dokumentatie op aanvraag, inklusief behuizingen en motorpotentiometers

FERNSTEUERGERÄTE

hartogs
BV Ingenieursbureau voor Electrotechniek ir. I. Hartogs
afd. PROCESTECHNIEK TST 27
Strevelsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam. Tel. (010) 4817833.
Telefax 010 480 8521. Telex 28925.

VENTILATOREN
Voor computers, terminals, power supplies etc.

- afmetingen: 120 x 120 x 38 mm en
  80 x 80 x 38 mm
- 220 VAC
- "sleeve" of "ball" bearing
- rotorbladen en huis van metaal
- volledig uitgebalanceerd

Ook verkrijgbaar in gelijkspannings-uitvoering

- 12 VDC
- borstelloos

Uit voorraad leverbaar, andere spanningen zijn ook mogelijk.

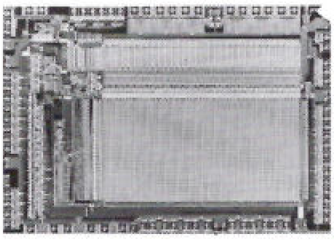
Voor uitgebreide dokumentatie bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600,DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

DIGITALE SIGNAALPROCESSOR

Door de combinatie van CMOS-technologie en een VLSI-architectuur heeft *INMOS* in de digitale signaalprocessor A100, waarvan er meerdere in serie kunnen worden geschakeld, 32 complete 16 × 16 bit vermenigvuldigers en 32 stuks 36-bit optelschakelingen op een monolitische chip weten te integreren. Hierdoor is het mogelijk om data te verwerken met snelheden tot 320 miljoen bewerkingen per seconde (MOPS), terwijl 5 tot 10 MOPS gebruikelijk is. Dit maakt de A100 geschikt voor toepassingen op het gebied van radar, sonar, audio/spraak-en beeldverwerking.



De A100 kan samenwerken met elke willekeurige processor. Om het werken te vereenvoudigen, zijn de volgende evaluatiehulpmiddelen beschikbaar:
- D703A – simulator en ontwikkelhulp in OCCAM 2 programmatuur. Men dient te beschikken over het Transputer Developement Systeem op de IBM XT/AT (D701-4 pakket of de D704).
- B009-1 – uitbreidingskaart met T212 16-bit transputer, 4 × A100 die in de PC wordt geplaatst.
- B009-2 – uitbreidingskaart als de B009-1, maar met de T414 32-bit transputer en 1 MB DRAM om het TDS te kunnen draaien.
- D704A-2 – een combinatie van TDS plus B009-2 plus D703.

De genoemde hulpmiddelen zullen vanaf april 1987 beschikbaar komen, terwijl de A100 op dit moment verkrijgbaar is. In tegenstelling tot de meeste signaalprocessoren zijn deze hulpmiddelen niet noodzakelijk om een ontwikkeling te kunnen starten. Enkele toepassingen zijn:
Filteren – Met de A100 kunnen bepaalde informatiecomponenten uit een signaal worden gefilterd, bijvoorbeeld schaduwbeelden van een TV-beeld of echo's op een telefoonlijn, of uitfilteren van bepaalde objecten uit een totaal radarbeeld.
Correlatie – Bij correlatie maakt men gebruik van de techniek, waarbij men door twee signalen te vergelijken kan zien, hoe gelijkvormig ze zijn en hoe hun posities zich ten opzichte van elkaar verhouden. Een voorbeeld is 'robot vision', waarbij men een TV-beeld vergelijkt met een database gegeven.
Convolutie – Net als bij filteren kan men bepaalde karakteristieken van een signaal verwijderen en/of benadrukken, bijvoorbeeld het uitfilteren van ruis uit TV-beelden of signalen uit een lichaamsaftaster.
DFT's – Bij de discrete fouriertransformatie-techniek kan men een signaal opsplitsen in verschillende frequentiecomponenten, waarna ze worden geanalyseerd. Voorbeelden zijn te vinden in sonar of radartechnieken, verder kan men data comprimeren.
Inl.: Techmation Electronics, postbus 9, 4175 ZG Haaften, tel.: 04189-2222.

DC/DC-OMZETTER

De *SI 10W* van *Brandner Vertriebs GmbH* is een DC/DC-omzetter die aan de vraag naar

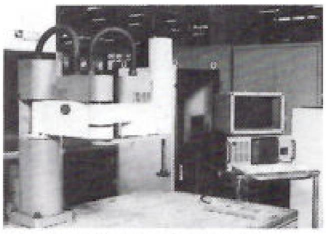
een hogere toelaatbare ingangsspanning voldoet. Een reden hiervoor is de trend om de omzetters rechtstreeks aan te sluiten op een (accu)batterij in plaats van aan een voor-gestabiliseerde spanning, die afkomstig is van een voedingseenheid. Dit betekende, dat een aangepaste schakeling moest worden ontworpen, omdat een volle batterij een voedingsspanningsvariatie van 20% kent. De SI 10W is ondergebracht in een koperen behuizing met de afmetingen 51 × 51 × 10 mm. De ingangsspanningen die mogen worden aangeboden zijn 12, 24, 48 of 60 V. Toleranties van +25% zijn toelaatbaar en het afgegeven vermogen bedraagt 10 W, dankzij het hoge rendement. Bij 5 V bedraagt het rendement 80% en bij 24 V loopt het rendement op tot 90%. De schakeling maakt gebruik van pulsbreedteregeling. Hij is kortsluitvast en werkt met een schakelfrequentie van 50 kHz. De isolatie tussen in- en uitgang is voldoende voor tenminste 500 V.
Inl.: Simac Electronics, Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven, tel.: 040-582911.

MEERKANALEN SCHRIJVER

De intelligente zeskanalenschrijver *Mega-log* heeft een papiersnelheid, die automatisch wordt gekozen. Op het moment, dat zich een te registreren calamiteit voordoet, schakelt de Mega-log printer automatisch over op een hogere papiersnelheid, waarbij de tijdas eveneens automatisch wordt aangepast. De Mega-log werkt met een thermokam-principe, waardoor onderhoud aan de schrijver geheel komt te vervallen. Het is dus niet nodig om bij periodiek onderhoud pennen, inktpatronen of stiften te vervangen.
Inl.: Endress+Hauser bv, postbus 5102, 1410 AC Naarden, tel.: 02159-58611.

INDUSTRIEROBOTS

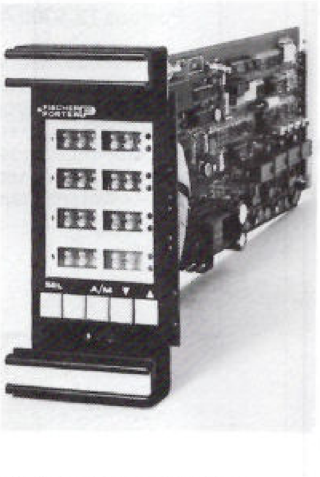
De *IBM robots 7575 en 7576* zijn bedoeld voor snelle en nauwkeurige montage- en handelingswerkzaamheden. De scara-robots worden bestuurd door een uitgebreide industriële computer van IBM en de programmering heeft off-line plaats met behulp van een PC en de programmeertaal AML/2. Enkele technische gegevens van de robots zijn: maximale belasting 10 kg, maximale snelheid 5,1 m/s, herhalingsnauwkeurigheid 0,025 mm. De besturingseenheid beschikt over uigebreide I/O mogelijkheden voor de besturing van de periferie. Er zijn systemen beschikbaar voor het



assembleren van gedrukte bedradingskaarten en talloze andere te automatiseren handelingen. Deze systemen kunnen worden voorzien van cel- of lijncomputers, waarvoor de industriële computer van IBM voldoet.
Inl.: Van Rietschoten & Houwens, postbus 5054, 3008 AB Rotterdam, tel.: 010-4871911.

BACKUP-STATION

Het backup station *53BU1000* van *Fisher en Porter* wordt aangesloten op een micro-DCI of DCI besturingssysteem en hiermee kan de operator overschakelen op handbediening en een uitgangssignaal opwekken. Een aantal stations kan worden ondergebracht in een 19-inch rek om een Analoge Backup Unit (ABU) samen te stellen. Elk station bevat een microprocessor voor de verwerking van vier analoge ingangssignalen. Tevens bevat elk station een onafhankelijke bron, die vier 4-20 mA uitgangssignalen kan afgeven. De momentele waarden van de in- en uitgangssignalen en de gewenste waarden worden per kanaal met drie cijfers aangeduid en aangezien elk station over vier kanalen beschikt, zijn er acht cijfertableaus aanwezig. De kanaal-en aut/man selectie kan met druknoppen worden gekozen. Via een signaal van een bewakingsschakelaar kan



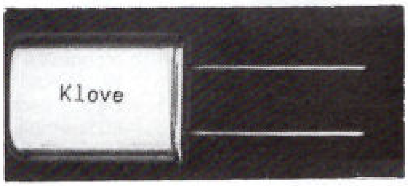
worden overgeschakeld op handbediening met behoud van het uitgangssignaal, zoals dat voor het overschakelen was.
Inl.: Fisher & Porter bv, Avelingen West 3, 4202 MS Gorinchem, tel.: 01830-34811.

PLC SYSTEEM

De programmeerbare besturing *TE 3140* van *Dold* is een ontwerp voor montage in een 19-inch rek, alhoewel ook een andere behuizingsvorm mogelijk is. De basiseenheid heeft 16 in- en uitgangen meegekregen, terwijl het systeem met drie eenheden is uit te breiden tot maximaal 64 in- en uitgangen. Deze uitgangen zijn potentiaalvrij en schakelen 1A bij 24 V DC. Voor het programmeren van de PLC kan een personal computer worden gebruikt. Hiervoor is een programma op diskette beschikbaar. Tevens is er een hand-programmeerapparaat, de GS 3018, eveneens van Dold.
Inl.: Vanandel bv, postbus 6049, 3002 AA Rotterdam, tel.: 010-4260963.

Klove Electronics

KRISTALLEN



STOCKVOORRAAD
kristallen voor
• scanners • CB-apparatuur • Microprocessors

PRODUCTIE
BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR
• Mobilofoons • Portofoons • Amateur-apparatuur
• Industrie

SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR
INDUSTRIESTRAAT 3
1704 AA HEERHUGOWAARD
TEL. NO. 02207-42574
TELEX 57503 KLOVE NL

Adverteerdersindex

Agfa Gevaert 59
Amroh 25
Analog Devices 22
APR Elektronika 34
A.V.T. 41, 50
Radiohuis v.d. Bend 40
Bodamer 51
Bourns 42
Brinkman & Germeraad 18
Burr Brown 14
CGE Alsthom 46
Com Electronics 44
Compac 29
Datalog 60
EEMC 62
Engels 46
Elproma 29
Epson 0-3
Geveke Electronics 15
Hartogs 64
Hereaus 48
Hestel 32
Intra Electronics 58
I.T.T. Cannon 6
I.T.T. Multicomponents 36
Isolectra 45
Jobarco 46, 64
Keithley Instruments 20
Klaasing Electronics 36, 52, 64
Klees Electronics 62
Klove Electronics 66
Koning & Hartman 34, 48, 62, 0-4
K.T.T. 6, 27, 60
Maestrocat (bijsluiter)
Manudax 28
Merelco 40
De Naamplaat 25
Ohmtronics 34
Power Electronics 18
P & T Electronics 24
Radikor 44
CN Rood 14, 40
Stoet 51
Techmation Electronics 0-2
Technex 32
Tetraco 32
Varilec 50
Vogels 7
Zee Electronics 27
ZWO 66

ZWO VRAAGT:

Het Fysisch Chemisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit Groningen zoekt voor haar spectroscopische afdeling een

fysisch-elektronisch medewerker (m/v)

De taken van deze medewerker zullen zijn:
1. De ontwikkeling van software ten behoeve van sturing en dataverwerking van bestaande laser-spectroscopische opstellingen.
2. Het ontwikkelen en testen van nieuwe detektie-randapparatuur.
3. Het verlenen van algemene assistentie bij verschillende optische experimenten en proeven.

Gezien deze taken nodigen wij speciaal HTS'ers met de afstudeerrichtingen fysische techniek of (analoge) elektronika uit naar deze funktie te solliciteren.

Aanstelling geschiedt in het kader van de Werkgemeenschap voor Molecuulspectroscopie van de Stichting Scheikundig Onderzoek in Nederland (SON).

Inlichtingen betreffende deze funktie kunnen worden ingewonnen bij Prof. dr. D. A. Wiersma, tel. 050-634324 (347929 thuis) of bij Prof. dr. J. Kommandeur, tel. 050-634322.

Sollicitaties dienen te worden gericht aan de Dienst Personeelszaken van de Rijksuniversiteit Groningen, Postbus 72, 9700 AB Groningen.

Voor de bovenstaande vacature geldt:
Salariëring volgens rijksregeling.
Overige arbeidsvoorwaarden komen nagenoeg overeen met Rijksregelingen.
Aanstelling zal geschieden in een tijdelijk dienstverband met de Nederlandse organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek (Z.W.O.).

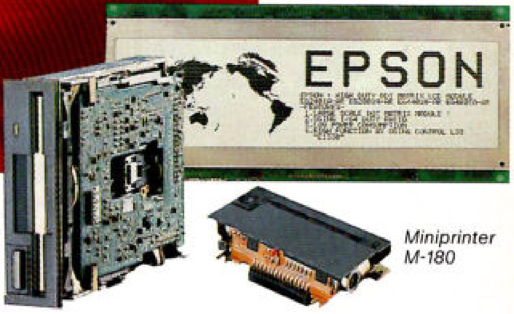
ZWO

EPSON. Het Verschil.

M. L. & S.

Wedden dat U elke dag met EPSON werkt? Zonder het zelfs te weten.

Graphic-LCD
EG 4801 A-AR



Floppy-Disc-Drive
SMD-280

Miniprinter
M-180

Maar en paar mensen weten dat we de meeste kassabonnen, parkeer-kaarten, rekenmachine-stroken en reiskaartjes aan EPSON hebben te danken: nog afgezien van haar bekende reeks top-prestatie printers en computers, levert EPSON ook aan andere fabrikanten inbouw-printers en andere technische componenten. Zes van de tien moderne rekenmachines en kasregisters met ingebouwde printers zijn uitgerust met een EPSON printer.

Neem bijvoorbeeld de 500-serie matrix printers welke meer dan een miljoen haarscherpe kassabonnen leveren. Of de snelle mini matrix printers die nauwelijks groter zijn dan een credit card. Digitale klokken, horloges en meetinstrumenten werken met EPSON liquid-crystal displays welke informatie bieden in cijfers of in grafische vorm. En bekende namen in de computer-industrie maken exclusief gebruik van EPSON floppy disk- en hard disk-drives voor de opslag van gegevens.

Al deze veeleisende klanten weten heel goed waarom zij hun vertrouwen in EPSON stellen. Vanwege onze ervaring als gangmaker van moderne computer- en printer-technologie. Vanwege onze geperfectioneerde productie-methodes. Vanwege de prestaties en de betrouwbaarheid die onze apparatuur kenmerken op moeilijke momenten. Dag in, dag uit!

EPSON

Where anything is possible.

EPSON Deutschland GmbH · Components Division · Zülpicher Str. 6 · 4000 Düsseldorf 11 · Tel. (0211) 5603-0

PERFEKT SAMENSPEL IN MODAAL-ANALYSE

Naast de fameuze FFT-analyzers van Advantest leveren wij nu ook de modaal-analyse-software van LMS (Leuven Measurement & Systems).
Een perfekt samenspel van hard- en software, waarmee u elk probleem op het gebied van mechanische trillingen en vibratie te lijf kunt gaan.
Bel voor uitgebreide informatie onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015-609588.

ADVANTEST

- tweekanaals real-time FFT-analyzer
- DC tot 100 kHz (max. 10 MHz)
- dynamisch gebied >140 dB (bij autoranging)
- overdrachtskarakteristiek, impulsresponsie
- logaritmische frekwentie-analyse over 4 dekaden
- oktaafband-analyse

LMS

- modaal-analyse
- optimalisering van mechanische strukturen betreffende hun dynamisch gedrag
- voorspelling van struktuurresponsie op van buitenaf werkende krachten
- akoestische intensiteitsmetingen

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

86A408